UNA PERSPECTIVA

ETNOBIOLÓGICA

DE LA

BIODIVERSIDAD

Y

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES

DEL CENTRO DE VERACRUZ





UNA PERSPECTIVA

ETNOBIOLÓGICA

DE LA

BIODIVERSIDAD

Y

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES

DEL CENTRO DE VERACRUZ

Editores
Milton Hugo Díaz-Toribio y Eva María Piedra Malagón

Diseño y Formación
Gina Gallo Cadena

ISBN: 978-607-8833-01-6
e-ISBN: 978-607-8833-02-3

Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, Veracruz, CP 91073
www.inecol.mx

Proyecto 305106 "Un Jardín Etnobiológico: ampliando los horizontes del
Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero en Xalapa, Veracruz
1ª. edición, 2022
Impreso en México

Tiraje: 200 ejemplares

Foto de portada:
Amaranthus hipochondriacus
Autora: Eva Piedra Malagón

Cita bibliográfica:
Diaz-Toribio M.H. y E. M. Piedra-Malagón (eds.). 2022. Una perspectiva etnobiológica de la biodiversidad y conocimientos tradicionales del centro de Veracruz. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa Veracruz, México. 95 pp.

Contenido



Prólogo

Pocas cosas hay más evidentes para apreciar la riqueza biocultural de México que su comida tradicional: en ella se combinan varios ingredientes regionales, íntimamente relacionados con la diversidad biológica del país y que son la raíz de algunos sabores únicos e irrepetibles; las distintas tradiciones que, como las especias, se entrelazan hoy día para aportar su gusto distintivo y recordar de manera sutil su presencia – y su historia; el conocimiento heredado a través de los siglos sobre cómo aprovechar los recursos naturales de manera perdurable. En esta obra queremos compartir parte de la apasionante mezcla de ingredientes que sazonan la comida típica de la región central del estado de Veracruz; y como cualquier mayora y chef que se respeten, lo hacemos escogiendo frescos los ingredientes de la mejor calidad: directamente de las camas de siembra del jardín botánico Clavijero, de los mercados populares, rebosantes de productos autóctonos, colorido e historia, o de la memoria de las personas de las comunidades que atesoran el conocimiento etnobotánico de México.

En el Instituto de Ecología, A.C. (INECOL) llevamos cerca de medio siglo de caracterizar la riqueza biológica de nuestro país; y era inevitable que en nuestro quehacer académico nos quedáramos deliciosa y gustosamente atrapados en la red de fascinantes historias detrás de los usos y costumbres tradicionales de las plantas de Veracruz – eso es buena parte de lo que cotidianamente compartimos con los visitantes del Jardín Botánico Clavijero y el Santuario del Bosque de Niebla; y que hoy queremos convidarles a quienes consulten este libro.

En las páginas que siguen, encontrarán, por ejemplo, sabrosas noticias sobre los quelites y la zarzaparrilla – no solo parte esencial de la comida jarocha, sino embajadores semánticos de dos grandes tradiciones, la prehispánica y la española. Así, verán que "quilit" en Nahuatl significa "hierba comestible" y a la fecha se aplica a más 250 especies consumidas como ingrediente esencial en diversas recetas en todo México. La zarzaparrilla con sus dos zetas, no puede ocultar su ascendencia ibérica (de hecho, entre sus sinónimos están zarza de

España o zarza morisca), y la planta llegó con los europeos para arraigarse firmemente en estas tierras, por su fresco sabor, propiedades curativas y estimulantes de la atención y la líbido.

No podían faltar los tamales – que no podrían existir sin las hojas de elote, plátano o acuyo, que les dan sustento y sabor; sin el maíz en su deliciosa variedad; sin el suculento y saludable toque de algún chile… Por supuesto, en estas páginas también están presentes algunas de las plantas que México le ha regalado al mundo; maíz, jitomate, cacao, papaya, vainilla…

Al igual que nos enorgullece convidar a nuestra mesa, estamos felices de compartir algunos de nuestros hallazgos etnobotánicos con nuestros lectores.

¡Esperamos que aproveche!

Miguel Rubio Godoy





I ¿Qué es la etnobiología?

Carlos Aldair Zárate Pérez
Instituto de Ecología A.C.

La etnobiología es una rama del conocimiento que destaca la importancia de los recursos naturales en el desarrollo y transcurso de todas y cada una de las sociedades humanas (NSF, 2003). En particular, esta ciencia integra el conocimiento biológico y ecológico de los seres vivos con aspectos socioculturales de los grupos humanos. De tal manera que el interés de la etnobiología radica en estudiar no solo en cómo el hombre utiliza la naturaleza, sino también de qué manera percibe, nombra, interpreta y organiza el conocimiento acerca de los recursos naturales que lo rodean (FA 2008).

Desde hace miles de años el ser humano ha aprovechado los recursos naturales como flora, fauna y demás organismos vivos que se encuentran en los ecosistemas donde se han establecido sus poblaciones (Erice,2015). Estos recursos son extraídos y empleados para satisfacer necesidades básicas como la alimentación, medicina, fabricación de herramienta, vivienda y vestimenta.



La tradición oral entre adultos mayores y jóvenes ha permitido conservar el conocimiento tradicional de los recursos alimenticios silvestres de las diferentes regiones del estado de Veracruz. Cultivo de quelites (*Amaranthus* sp.) en el municipio de Ixhuatlán, Veracruz. (Eva M. Piedra Malagon)

Derivado de este aprovechamiento las especies utilizadas forman parte importante en las creencias de los diferentes grupos étnicos alrededor del mundo, lo cual les ha permitido establecer sus bases culturales en torno a su uso, ge-

Venta de flores silvestres en Altotonga, Veracruz. “Taza y plato” (*Narcissus* sp) y alcatraz (*Zantedeschia aethiopica*). (Eva M. Piedra Malagon)



Plantas silvestres y cultivadas utilizadas en la medicina tradicional de la localidad de Xololoyan, Ayahualulco, Veracruz. (Eva M. Piedra Malagon)

nerando conocimientos tradicionales que contribuyen en la conservación de la biodiversidad (OMPI, 2010; Erice, 2015). Un ejemplo claro de la zona centro de Veracruz es el municipio de Ixhuatlancillo donde parteras y médicos indígenas tradicionales conservan y utilizan más de 80 especies de plantas para tratar un total de 18 grupos de enfermedades y afecciones descritas en la Clasificación Internacional de las Enfermedades (Gheno, 2010).



Comercialización de frutos silvestres y cultivos de traspatio en Altotonga, Ver. (Eva M. Piedra Malagon).

Este conocimiento tradicional entre las personas, grupos culturales, recursos naturales y medio ambiente lo estudia la etnobiología. Esta ciencia analiza los conocimientos y conceptos desarrollados por cualquier cultura sobre la biología, integrando diversas disciplinas como la geografía, biología, sistemática, ecología, antropología cultural, etnografía, farmacología, conservación y desarrollo sustentable (Posey, 1987; Velarde y Fajardo, 2014). La diversidad de perspectivas de la etnobiología permite examinar interacciones dinámicas complejas entre el ser humano y los sistemas naturales desde el pasado distante hasta el presente inmediato (SE 2002).

Reconocer explícitamente la cosmovisión, saberes y prácticas de los diferentes grupos culturales con respecto al ambiente, es fundamental para fortalecer los procesos de generación, sistematización y diálogo entre conocimientos ancestrales y académicos. De este modo, se hace posible el resguardo y la transmisión de los saberes tradicionales a través de medios orales y escritos que resultan de gran importancia para el bienestar y la conservación de los recursos naturales, ecosistemas y de las diferentes culturas alrededor del mundo (Veladez y Téllez, 2012).



El sistema de milpa es un método de cultivo que permite realizar asociaciones benéficas entre diferentes especies alimenticias (maíz, frijol, calabaza, chiles, quelites, etc.) y contribuye en la conservación de la diversidad biológica. (Autor desconocido,
tomada de https://www.flickr.com/photos/archivodeproyectos/4842944130)

Literatura citada

Erice, A.S., Marina, J. A. 2015. La invención del reino vegetal. Planeta, S.A. Barcelona, España. 384 pp.

FA. 2008. Fauna Australis. http://www.fauna-australis.puc.cl/castellano/areas_investigacion/etno.html#:~:text=Etnobiolog%C3%ADa&text=La%20Etnobiolog%C3%ADa%20es%20el%20estudio,una%20de%20las%20sociedades%20humanas. (Consultado noviembre de 2020).

Gheno, Y.A. 2010. La etnobotánica y la agrodiversidad como herramientas para la conservación y el manejo de recursos naturales: un caso de estudio en la Organización de Parteras y Médicos Indígenas Tradicionales 'Nahuatlxihuitl' de Ixhuatlancillo, Veracruz, México. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca. México. 246 pp.

NSF. 2003. National Science Foundation. https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=1325874&HistoricalAwards=false. (Consultado noviembre 2020).

OMPI.2010. organización Mundial de la Propiedad Intelectual. https://www.wipo.int/tk/es/tk/ (Consultado noviembre de 2020).

Posey, D.A. etnobiología: teoría e práctica. In: Rebeiro, B.(ed). Suma Etnologica brasileira -1. Etnobiología. Vozes/Finep, Petropolis, Pp.15-25.

SE. 2002. Society of Ethnobiology. https://ethnobiology.org/about-ethnobiology/what-is-ethnobiology/ (Consultado noviembre de 2020).

Veladez-Azua, R. y M.R. Téllez-Estrada. 2012. Cosmos, corpus y praxis de la etnobiología mexicana aplicado en la educación básica. Etnobiología 10: 52-58.

Velarde, A y J. Fajardo. 2014, La importancia de enseñar etnobiología. In: Barreto y G. Cortez. (eds.). La etnobiología en la educación iberoamericana. UEFS Editora. Feira de Santana. Brasil. Pp. 387 – 409.



II “Dicen que sirve pa’ eso”
Etnobotánica desde la Antropología

Oriana Gómez Luna
Facultad de Biología, Universidad Veracruzana

El centro de Veracruz se caracteriza por ser el escenario de ecosistemas ricos en diversidad florística y faunística, como sabemos los humanos hemos llegado a establecernos en los sitios más recónditos de la Tierra. La travesía en busca de un lugar para vivir nos ha expuesto a interactuar con la naturaleza y a encontrar en ella los recursos con los cuales sobrevivir, desde construir refugios, cocinar, crear ropa, curarnos enfermedades o heridas hasta crear juegos, mitos y cuentos con base en las plantas y animales que nos rodean.

Pensemos en las sociedades cazadoras-recolectoras, imaginemos el momento en que se percataron que el fruto de un árbol era un alimento que podían comer en cierta temporada y/o conservarlo de algún modo, o el primer encuentro con la necesidad de curar y cuidar a otro humano apoyándose de pieles, fibras, hojas y alimentos para la recuperación. Quizá pasa desapercibido, pero en estos fenómenos -de los cuales las plantas forman parte-, se marcan etapas cruciales en la evolución de la humanidad, este último ejemplo me recuerda la famosa anécdota sobre “el fémur y el primer signo civilización” del que la antropóloga Margaret Mead es autora: “Un fémur roto que se ha curado es evidencia de que alguien se ha tomado el tiempo para quedarse con la persona que se lo rompió, ha vendado la herida, le ha llevado a un lugar seguro y le ha ayudado a recuperarse” Introducir los recursos naturales en nuestro día a día desde tiempos prehistóricos muestran la génesis de una relación irrompible y transcendente en la historia cultural de los humanos y de la Tierra (Quezada M & Bascones L M. 2020).

Los municipios de la zona centro de Veracruz (Actopan, Apazapan, Cardel, Úrsulo Galván, Ixhuatlán de los Reyes, Tlapacoyan y Xico) son un ejemplo actual de cómo la relación humano-naturaleza persiste, resiste y se encuentra en constante cambio, independientemente del tiempo en el que se desarrolle. Debemos mencionar que los usos de las plantas no son siempre los mismos, depende mucho de la zona y del contexto particular de esta. Podemos tomar al crucetillo (*Randia aculeata*) como un ejemplo para explicar este fenómeno: Se

Vendedora de Altotonga, la mayoría de las vendedoras tienen variedad de productos a la venta, entre ellos destacan los hongos de la región y el “Nacajillo” que sirve para darle sabor a los frijoles.

registró el uso de este fruto en comunidades de los municipios de Apazapan y Actopan, Veracruz, en ambos se usa como remedio para tratar la enfermedad del dengue, picaduras de alacranes, serpientes y cómo auxiliar para el envenenamiento en perros, sin embargo en el municipio de Actopan las entrevistadas nos comentaron que también se ha utilizado para curar el cáncer (sin especificar de qué tipo, colon, estómago, leucemia etc.), incluso referían experiencias de personas conocidas que, con el consumo de este preparado alcohólico "ahora están como si nada" (Lascurain, López-Binnqüist, *et al*, 2017)

Dentro de la cultura mexicana podemos destacar un espacio donde se pueden observar la relación que hemos construido con las plantas: los mercados mexicanos. Estos son espacios que nos permiten conocer la biodiversidad de plantas que hay en la región, como lo mencionan Bye y Linares (1983). En este espacio comúnmente nos encontramos con saberes tradicionales en boca de los actores cotidianos, es decir, de las mujeres y hombres que se han dedicado por mucho tiempo (incluso por negocio familiar) a la comercialización y cultivo de estas, cabe destacar que la o el vendedor ejerce más roles que el solo el de vender, por ejemplo, podemos observar cómo hay una relación semejante a la de médico-paciente cuando el comprador se acerca a pedir un remedio y pregunta "¿Cómo lo uso? o "Me da un remedio para...(Cualquier nombre común de un malestar: dolor de cabeza, gripa, no poder dormir…)". Es aquí donde nos percatamos que afloran los vastos conocimientos etnobotánicos de las famosas "yerberas /yerberos". Claro, no olvidemos que el comprador en esta dinámica deposita su confianza en la o el vendedor quien le transmite conocimientos incuestionables. Otro ejemplo acerca del intercambio de saberes se puede notar en la construcción de la cocina mexicana, donde los usos de las plantas y sus partes, como lo son las flores, tallos, hojas y raíces convergen en un sin fin de posibilidades para realizar platillos tanto festivos como cotidianos, sobre todo lo que se debe resaltar es la transmisión de generación en generación (usualmente entre mujeres) de estas recetas (Silvia *et al*. 2016). No se puede hablar de cocina mexicana sin mencionar es la diversidad de hojas que se utilizan para envolver los famoso "tamales", los cuales tienen nombres específicos en lenguas indígenas y sus variantes dependiendo la región en que se preparan, así mismo las plantas utilizadas con este fin varían según el tipo de vegetación.

Los "días de mercado" son una oportunidad para conocer sobre la biodiversidad que existe en una región, también nos da la oportunidad interactuar un poco con los actores sociales de estos sitios mientras llevan a cabo su vida cotidiana, platicar con ellas y ellos

sobre los usos que tiene las plantas que venden nos permite ver que el conocimiento tradicional se va complementando con el intercambio de experiencias entre las personas que venden y sus clientes. Para ilustrar esta idea, relataré una anécdota que sucedió durante nuestra visita a la cabecera municipal de Altotonga, Veracruz donde nos acercamos al mercado principal en busca de ejemplares de interés. En las banquetas cercanas al mercado abordamos a un grupo de mujeres cuya edad rondaba los 50-60 años, ellas vendían entre otros productos, hongos, guanábanas, frijol gordo, chirimoyas, manzanilla y albahaca. Ya nos habían visto hablar con las vendedoras vecinas, así que muy curiosas nos preguntaron la razón por la que estábamos ahí, nosotros respondimos: "Queremos saber de las plantas que usan para curar o para hacer tamales…" luego de ello las mujeres empezaron a contarnos los usos y beneficios que tienen algunas especies de plantas, como la chirimoya, una de ellas decía: "La chirimoya se usa para hacer agua o para comerse así (se come la pulpa)", mientras que otra mujer complementaba con: "De la chirimoya, la cáscara seca se usa para bajar la calentura".

Cómo se pueden dar cuenta, México es un país que alberga una diversidad de saberes (y sabores) sobre las plantas que coincidiendo con Avendaño *et al*. (2019) "reflejan la gran diversidad biocultural de nuestro país" y me atrevo a decir que es proporcional a la biodiversidad de las regiones. Es por esta razón que tenemos el deber de hacer cada vez más visible y válido este conocimiento que es parte de nuestra identidad y cultura mexicana.



Durante la visita a la casa de "Tita", su esposo y el señor Chucho nos invitan a probar los licores que ellos preparan. En esta foto preparan un vaso de licor de maracuyá y otro de crucetillo.
Actopan, Veracruz, 26 de noviembre 2020.

Literatura citada

Avendaño S, Lascurain M & Tan R. 2019. Destellos en el Platillo: Plantas mexicanas como condimento. La Ciencia y el Hombre. Vol XXII: 6-9

Bye R. & M. E. Linares 1983. The role of plants found in the Mexican markets and their importance in ethnobotanical studies. Journal of Ethnobiology, 3(1): 1-13

Lascurain, M., C. López-Binnqüist, S. Avendaño & M. Covarrubias. 2017. The plants leaves used to wrap tamales in the Mexican state of Veracruz. Economic Botany 71, 374–379.

Quezada M & Bascones L M. 2020. El Cuidado de las Personas Vulnerables a lo largo de la historia. Sobreruedas. 105. 6-10

Silvia E., M. Lascurain, A. Peralta de Legarreta 2016. Cocina y biodiversidad en México. CONABIO. Biodiversitas, 124: 1-7.





III El Jardín Etnobiológico: herramienta para la formación y educación ambiental

Norma E. Corona Callejas y Orlik Gómez García
Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C.

La importancia de la transmisión de los conocimientos

En todas las sociedades las bases de la cultura están enraizadas en el conocimiento de la naturaleza y en sus posibilidades para ser utilizada. Los humanos tuvieron que interpretar el entorno, reconocer y eventualmente anticipar los cambios de las condiciones climáticas vinculados a las estaciones del año, conocer a las plantas, animales, hongos y otros recursos presentes en las diferentes temporadas, para así reconocer cuáles de ellas podían comerse y cuáles no, de qué plantas se podían obtener fibras para cuerdas o prendas de abrigo, cuáles otras podían usarse como remedios contra los infaltables golpes, picaduras de insectos o heridas mayores y, en paralelo, cómo utilizarlos para crear herramientas para pescar, cazar o capturar, por ejemplo, aves acuáticas en humedales someros. La naturaleza fue y sigue siendo la fuente por excelencia de satisfactores y todo el acervo de conocimientos surgió, invariablemente, de la capacidad de observación y de la curiosidad innata de la especie humana.

Al inicio de la historia humana los integrantes de esos grupos aprendieron a observar plantas y animales, recolectaron hojas, tallos, raíces, flores, frutos y semillas comestibles, colectaron la materia prima de herramientas y utensilios de uso cotidiano, atraparon y cazaron aves, peces y otros animales. Una gran cantidad de conocimientos se almacenaron inicialmente en la memoria colectiva empírica y fueron transmitidos a lo largo de las generaciones de persona a persona. Con el paso del tiempo, los humanos establecieron formas de organización colectiva cada vez más complejas y generando enormes cantidades de información que resultaron inmanejables para ser transmitidas de boca en boca (Sagan, 1980). La invención de la escritura permitió, almacenar esta información en medios más duraderos que ampliaron la capacidad colectiva de recordar y utilizar conocimientos prácticos y, sobre todo, de transmitirlos a generaciones más allá del futuro inmediato (Gelb, 1991). Con el desarrollo de los primeros documentos en diferentes soportes (tablillas de arcilla, papiro,

Los humanos aprendieron a reconocer plantas, animales y hongos comestibles y no comestibles.
(Orlik Gómez García)

pergamino, papel) y posteriormente de archivos, bibliotecas, discos duros, la nube, la humanidad dejó de depender exclusivamente de la transmisión oral del conocimiento y extendió sus alcances a una población cada vez más numerosa (Mendo, 2017).

Este acervo de conocimientos sobre el entorno natural y sus elementos vivos es muy dinámico y está en constante cambio, por ello resultaría imposible compilarlos. No obstante, al mismo tiempo es importante que un mayor número de personas desarrollen una conciencia sobre la importancia que tiene conocer y comprender que en un país megadiverso como el nuestro, específicamente en la región central de Veracruz, la gran riqueza biológica está vinculada con muy diversos conocimientos tradicionales en sus distintas regiones geográficas, y puede ser la base del bienestar económico y social, por lo que, su salvaguarda y aprovechamiento es más que merecido y necesario. En el contexto de la educación formal, resulta especialmente significativo el papel de la escuela y de los jardines botánicos para recuperar parte de estos conocimientos y compartirlos a la sociedad.

En el marco internacional la agenda 2030 para el desarrollo sostenible propone 17 objetivos (ODS), particularmente el de educación (ODS, 4) implica “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”. Para alcanzar dicho objetivo se debe desarrollar una educación transformadora, universal, inspirada en una concepción humanista basada en los derechos humanos, la dignidad, la justicia social, la inclusión, la protección, la diversidad cultural, lingüística y étnica, la responsabilidad y la rendición de cuentas compartidas (ONU, 2015). Sin duda un objetivo ambicioso que requiere compromiso y trabajo



Trabajo colaborativo entre docentes y académicos de Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero para aprender sobre las orquídeas. (Phlip J. Brewster)

colectivo constante. Particularmente la meta 4.7 propone “De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible (EDS), los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible” (UNESCO, 2015). En dicho contexto se vuelve pertinente percibir a la etnobiología como una disciplina transversal con enfoque transformador que contribuya a la consecución práctica de estas acciones.

El Jardín Etnobiológico: un entorno propicio para el aprendizaje

La educación ambiental o educación para el desarrollo sostenible (EDS) se reconoce como un elemento integral de la educación de calidad y un factor impulsor del desarrollo sostenible que habilita a los educandos para tomar decisiones fundamentadas y adoptar medidas responsables en favor de la integridad del medio ambiente y la viabilidad de la economía. Pretende lograr la justicia social para las generaciones actuales y venideras, respetando al mismo tiempo la diversidad cultural. Se trata de un aprendizaje a lo largo de toda la vida y forma parte integral de una educación de calidad. La EDS es una educación holística y transformadora que atañe al contenido, los resultados del aprendizaje, la pedagogía y el entorno de aprendizaje (UNESCO, 2014).

Un ámbito de acción prioritaria de la EDS es transformar los entornos o ambientes de aprendizaje y formación para que los educadores y los educandos integren los principios de la sostenibilidad en su práctica cotidiana. En este contexto se concibe al Jardín Etnobiológico como un ambiente de aprendizaje en el que se conservan especies de flora y fauna vivas locales y/o regionales nativas y cultivadas o útiles que resguarda el conocimiento relativo a ellas; donde se recupera y se visibilizan los conocimientos etnobiológicos locales y/o regionales y aquellos relacionados con la riqueza biocultural de México; promoviendo la difusión y el acceso universal a este conocimiento.

En este ambiente de aprendizaje se favorece la interacción social de la comunidad permitiendo que sus actores intercambien saberes para construir conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes y valores e integren los nuevos aprendizajes a sus estructuras

de conocimiento existentes, y se dé lugar al aprendizaje significativo; promoviendo procesos de diálogo para la toma de decisiones y el trabajo colaborativo.

Los jardines etnobiológicos son ambientes propicios para promover la formación ambiental de sus actores pues su dinámica permite comprender diferentes situaciones ambientales y tomar decisiones para enfrentarlas adecuadamente. Sin embargo, de acuerdo con Hernández, (2018) la formación ambiental implica: saber, saber hacer, saber hacer con los demás y saber ser. "En sí, el saber ser supone practicar una nueva forma de pensar, más visionaria y responsable hacia el medio ambiente, hacia las demás personas y consigo mismo". El establecimiento de jardines etnobiológicos en un ambiente escolar se convierte en una estrategia para potenciar este tipo de saberes conjuntándolos con la alfabetización científica, la enseñanza de las ciencias y el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico y científico.

Los Jardines Etnobiológicos Escolares

En el modelo educativo actual se enfatiza desarrollar en los estudiantes de educación básica habilidades, aptitudes y actitudes del pensamiento científico y crítico a través de la adquisición de aprendizajes significativos que surjan al responder preguntas y dudas de su vida cotidiana y los forme como seres reflexivos y críticos conscientes de su desarrollo personal y familiar, dispuestos a mejorar su entorno natural y social (SEP, 2017).

En ese contexto los Jardines Etnobiológicos Escolares (JEE) se proponen como elementos innovadores de mejora educativa en pro de la sostenibilidad, la equidad y la adquisición del pensamiento crítico. Además, son el punto de unión entre los rasgos culturales tradicionales y los conocimientos científicos. La implementación de un JEE fortalece activamente las asignaturas: "Exploración de la naturaleza y la sociedad", "Ciencias naturales" y "Ciencias" del Plan de estudios 2011; y "Conocimiento del medio", "Ciencias naturales y tecnología" del plan de estudios 2017. En este sentido, se sugiere construir un jardín etnobiológico con el marco conceptual de la indagación, particularmente haciendo uso del modelo de enseñanza vivencial e indagatoria de la ciencia que contempla cinco componentes del ciclo del aprendizaje 5E: enganchar, explorar, explicar, elaborar y evaluar (Bybee y Ruiz, 2016).

La metodología indagatoria promueve el pensamiento científico, desencadenando en los educandos no solamente nuevos conocimientos sino habilidades del pensamiento



Capacitación para comprender el proceso de labranza de la tierra, uno de los fundamentos de horticultura necesarios para el establecimiento de un jardín etnobiológico. (Natalia A. Pérez Ariza).

crítico para analizar cualquier situación de su cotidianidad. Algunas de estas habilidades de acuerdo con el Consejo Nacional de Investigación (Hernández, 2018) son:

- Elaborar preguntas a partir de la experiencia cotidiana.
- Observar, medir e identificar propiedades.
- Describir y predecir fenómenos naturales.
- Buscar evidencias, reconocer patrones y ciclos.
- Analizar e interpretar datos.
- Identificar causas y efectos, elaborar y hacer modelos.
- Definir problemas, construir explicaciones y diseñar soluciones.
- Diseñar y realizar experimentos controlados.
- Obtener, evaluar y comunicar información.
- Expresar y evaluar argumentos basados en evidencias.

Por todo lo expuesto se invita al desarrollo de un JEE como un proyecto de innovación, educación y formación ambiental que promueva el pensamiento crítico de la comunidad educativa.

Convirtiendo el Jardín Etnobiológico en un recurso didáctico para fortalecer el programa oficial de estudios. (Dalila del C. Callejas Domínguez)

Desarrollando el Jardín Etnobiológico Escolar

Establecer un JEE debe realizarse con alianzas entre diversas instituciones como los jardines botánicos, organizaciones no gubernamentales, escuelas de agronomía u horticultura que estén dispuestas a realizar trabajo colaborativo y aportar sus saberes a la comunidad educativa.

Es importante desarrollar procesos de capacitación docente donde se comprenda el quehacer de la etnobiología y se compartan los fundamentos de la horticultura (la importancia del suelo, el agua, la reproducción sexual y asexual de las plantas, etc.), el diseño de jardines (la adecuación del espacio y el diseño del paisaje) y la biodiversidad regional (las orquídeas; los bambúes; las cíacadas; los polinizadores; las mariposas; las abejas; las plantas nativas comestibles, condimenticias y de embalaje, etc.), entre otros temas. En las escuelas se debe integrar un equipo de directivos, docentes, estudiantes y padres de familia para apoyar y ser parte de la planeación y mantenimiento del JEE. Debe definirse un docente responsable del



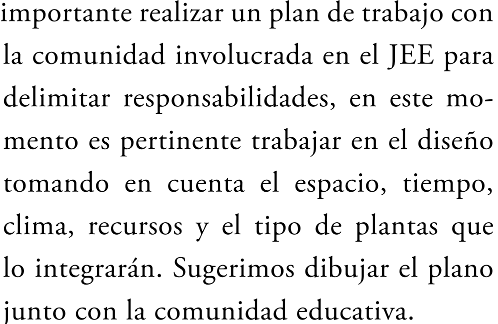
Trabajando en equipo en el diseño del jardín. (Philip J. Brewster)

Jardín Etnobiológico. El docente responsable juega un rol importante de facilitador en cuanto a planificar, organizar y orientar las experiencias de aprendizaje conforme a los planes de estudio, los campos de formación, las asignaturas o temas y los aprendizajes esperados; pues funge como el integrador del JEE al currículo.



Trabajando en equipo en el diseño del jardín.
(Philip J. Brewster)

El jardín se debe ubicar precisamente, ya sea en un terreno amplio, un muro verde, un jardín vertical o en contenedores. No importan las dimensiones si el objetivo educativo del JEE se cumple. Sin embargo, es deseable que sea una zona visible con disponibilidad y acceso al agua con luz del sol y suelo adecuado; de preferencia protegido. Es importante realizar un plan de trabajo con la comunidad involucrada en el JEE para delimitar responsabilidades, en este momento es pertinente trabajar en el diseño tomando en cuenta el espacio, tiempo, clima, recursos y el tipo de plantas que lo integrarán. Sugerimos dibujar el plano junto con la comunidad educativa.





Trabajando en equipo en el diseño del jardín.
(Philip J. Brewster)

Posteriormente hay que iniciar el trabajo de plantar el JEE ya sea con plantas establecidas o siembra de semillas, en almácigos o en suelo directo. En ocasiones el jardín se integra con plantas o semillas donadas por la comunidad o instituciones educativas o enfocadas a la conservación de recursos naturales (jardines botánicos, viveros estatales; escuelas de agronomía, organizaciones no gubernamentales o redes de huertos y jardines). Se debe recordar que el jardín etnobiológico rescata el sistema de conocimientos tradicionales por lo que es de suma importancia realizar trabajo de investigación con la comunidad. Seguramente habrá interesados en donar la o las plantas que por años han utilizado.

Iniciar la plantación del JEE requiere de trabajo voluntario de la comunidad ya sea de docentes, alumnos, padres de familia o aquellos miembros de la comunidad con expe-

riencia en la siembra. Se sugiere involucrar a todos ellos en esta actividad y convertirla en una experiencia de convivencia comunitaria. Reunir los materiales y herramientas para la plantación puede ser algo preocupante. Sin embargo, se pueden solicitar en donación, o recuperar y reutilizar de los alrededores elementos que nadie ocupe como macetas, ladrillos, madera, cercas de malla etc.; las herramientas pueden pedirse prestadas o solicitadas en donación, generalmente para las escuelas existen apoyos o convocatorias abiertas para conseguir financiamiento de materiales o herramientas, se pueden encontrar programas de gobierno, de espacios dedicados a la conservación ambiental o de empresas socialmente responsables y fundaciones privadas para enviar una propuesta.



Trabajando en equipo en el diseño del jardín. (Philip J. Brewster)

Es importante difundir el trabajo del JEE esto permitirá encontrar aliados que realicen actividades similares. Se sugiere establecer una red de JEE para el intercambio de experiencias tanto de situaciones de éxito como de aquellas que no salieron conforme a lo esperado. Así mismo, hacer uso de redes sociales comunitarias y redes sociales digitales que versen en la temática y compartan recursos didácticos o eventos para enriquecer el jardín.

La invitación para establecer un Jardín Etnobiológico Escolar está abierta y depende de la organización, creatividad y ánimo de la comunidad educativa. ¡Lo lograrás!



Evento de intercambio de experiencias entre escolares participantes en proyectos sobre jardines alimenticios, medicinales y de polinizadores. (Dalila del C. Callejas Domínguez)

Etnobiología e interpretación ambiental: el siguiente paso

Una vez establecido un jardín etnobiológico, la escuela o la comunidad contará con un espacio concentrador de recursos para la educación, la sensibilización hacia el entorno

natural y para la transmisión o el reencuentro con conocimientos altamente valiosos. Esto es especialmente importante en tiempos de cambio global rápido, pues es de todos conocido que el cambio climático, la pérdida de hábitats y de la biodiversidad son un síntoma del uso insostenible que los humanos ejercemos sobre los limitados recursos naturales. En este escenario, los jardines etnobiológicos van mucho más allá del dar a conocer plantas, animales u hongos útiles, sino que se transforman en centros promotores de nuevos paradigmas y, por lo mismo, de grandes cambios en la forma en que vivimos y operamos para conocer, prevenir y mitigar los efectos de la degradación del ambiente.

La interpretación ambiental es la herramienta que vinculará al jardín con quienes lo visitan. A través de la interpretación, los visitantes son motivados, involucrados e inspirados a conocer e interesarse por las plantas, el ambiente y su sostenibilidad. Los visitantes no sólo pueden ver la sostenibilidad en funcionamiento, sino que también existen grandes oportunidades para aplicarlo en proyectos de extensión en comunidades, escuelas locales, y grandes institutos y universidades (Richardson *et al.*, 2019). Con un plan de interpretación bien logrado, esta herramienta para la comunicación eficiente resulta muy útil y los usuarios viven experiencias ricas, entretenidas, informativas y llenas de sentido. La interpretación se vale de la curiosidad de los visitantes (de hecho, la fomenta) para guiarlos a comprender relaciones y no únicamente a presentarles hechos o una gran cantidad de datos, nombres complicados, fechas, estadísticas, etc. Por el contrario, la interpretación da significado a esos hechos y datos para que los visitantes adquieran una nueva perspectiva y entendimiento de las cosas y los procesos en y de su entorno (Honing, 2006).



La interpretación motiva, enriquece y da sentido a los visitantes a los jardines.
(Orlik Gómez García)

¿Por qué hacer interpretación ambiental en un Jardín Etnobiológico Escolar?

- Enriquece la experiencia de los visitantes.
- Las colecciones temáticas de plantas vivas adquieren más sentido.
- Orienta y organiza a los visitantes.
- Ayuda a maestras, maestros y grupos autoguiados a aprovechar de mejor manera el jardín.
- Ayuda a obtener el apoyo del público al brindar experiencias enriquecedoras.
- Eventualmente puede ser una herramienta para recaudar fondos para el desarrollo del Jardín Etnobiológio Escolar.

¿Cómo organizar la interpretación en un Jardín Etnobiológico?

Como primer paso, es necesario concentrarse en la experiencia del visitante, y dejar por el momento, los productos de interpretación tales como folletos, carteles o letreros.

- Qué experiencia le gustaría que recibieran sus visitantes en el jardín etnobiológico. Cuál es mi público (por ejemplo, si es únicamente para estudiantes, sus edades, sus conocimientos previos).
- Qué le gustaría que vieran y conocieran, sobre qué temas va a enfatizar la interpretación.
- Qué resultados espera obtener, cómo los va a evaluar.
- Ahora sí, cuáles son los productos de interpretación más convenientes para su jardín y su público.
- No olvidar la disponibilidad de recursos. Aquí no nos referimos únicamente a los recursos económicos, sino también al personal capacitado, materiales, disponibilidad de tiempo.
- Algo muy importante es mantener al personal que interviene en la interpretación (maestras, maestros, estudiantes normalistas o miembros de la comunidad escolar) permanentemente capacitado. La Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C. agrupa a más de 30 jardines botánicos en todo México, que pueden asesorar y capacitar en materia de interpretación. ¡Visítelos y conozca su trabajo con mayor profundidad!

Finalmente, es importante recordar que para que los conocimientos etnobiológicos

disponibles puedan ser compartidos en un marco de congruencia entre la retórica y la acción, es importante que haya un abordaje enfocado hacia la sostenibilidad ambiental, respaldado por todo el personal que intervenga en los jardines etnobiológicos, lo cual es crucial para su logro. El abordaje de este personal será la fuerza que transformará las políticas y la retórica ambiental en acciones prácticas, visibles para los visitantes, que mostrarán un modelo de sostenibilidad que todos deseamos lograr para nuestras comunidades, escuelas y, desde luego, nuestro país.

Literatura citada

Líneas Temáticas Red Etnoecología y Patrimonio Biocultural. http://etnoecologia.uv.mx/ (Consultado marzo, 2021)

Barrón Ruiz, Á., & J. M. Muñoz Rodríguez. 2015. Los huertos escolares comunitarios: fraguando espacios socioeducativos en y para la sostenibilidad. Foro de Educación, 13(19): 213-239. doi: http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.010

Bybee R, H. & M. Ruiz. 2016. Enseñanza de la ciencia basada en la indagación. In INNOVEC A. C. La Enseñanza de la ciencia en la educación básica. Antología Teorías y Fundamentos de la Enseñanza de las ciencias basada en la indagación. Innovación en la Enseñanza de la ciencia, A. C. México. Pp. 49-60.

Gelb, I. J. 1991. Historia de la escritura. Alianza. Madrid. España. Pp 352.

Hernández, H. A. 2018. Caja de herramientas para la formación ambiental. Instituto de Ecología. A. C. México. 188 pp.

Honing, M. 2000. ¡Dele vida a su jardín! Interpretación ambiental en jardines botánicos. Informe N° 9. Red de Diversidad Botánica de Sudáfrica (SABONET), Pretoria. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, Reino Unido, 92 pp.

INNOVEC, A. C. 2017. La Enseñanza de la ciencia en la educación básica. Antología sobre indagación. Formación Docente. Innovación en la Enseñanza de la ciencia, A. C. México 109 pp.

Maldonado-Koerdell, M. 1979. Estudios etnobiológicos I. Definición, Relaciones y Métodos de la Etnobiología. In: Barrera, A. La Etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva. INIREB, Xalapa, México, Pp. 7-12.

Maruri-Aguilar, B., Y. Ugalde, M. M. Hernández & E. Sánchez-Martínez. 2020. Etnobotánica de la flora cactológica queretana, simiente para la mejora integral del medio rural. Revista Nthe 33: 63-72.

Mendo Carmona, C. 1995. Los archivos y la archivística: evolución histórica y actualidad. In Ruiz Rodríguez, A.A. (Ed.) Manual de Archivística. Síntesis, Madrid, Pp. 19–36.

ONU. 2015. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Nueva York, ONU

Richardson, M., K. Frediani, K. Manger, R. Piacentini & P. Smith. Manejando la sostenibilidad ambiental en un tiempo de cambios globales rápidos. 2019 In: Gratzfeld, J. (Ed.). De la idea a la realización: Manual de la BGCI en planificación, desarrollo y manejo de jardines botánicos. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, Reino Unido, Pp. 240-251.Sagan, C. 1980. Cosmos. Random House, USA. 365 p.

Sagan, C. 1980. Cosmos. Random House, USA. 365 p.

Santis Ruiz, G. & H. Morales, 2017. Ideas para trabajar el huerto escolar. In: Morales, H. C. Hernández, M. Mendieta y B, Ferguson. Sembremos Ciencia y Conciencia: Manual de huertos escolares para docentes. Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal Chiapas, Pp. 195-197.

SEP. 2017 . Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Educar para la libertad y la creatividad. Secretaría de Educación Pública. México 217p.

UNESCO. 2014. Hoja de ruta para la ejecución del programa de acción mundial de Educación para el Desarrollo Sostenible, Organización de las Naciones

Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002305/230514s.pdf (Consultado febrero 2021)

UNESCO. 2015. Declaración de Incheon y Marco de Acción ODS 4 Educación 2030. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura 83 p.





Plantas alimenticias nativas de Veracruz:
especies utilizadas como comestibles, condimenticias y de embalaje

Eva María Piedra-Malagón[1], Oriana Gómez[2], Dalila Callejas[1], Akeri Cruz[1] y Milton H. Díaz Toribio[1]
[1]Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C.
[2]Universidad Veracruzana

El ser humano está íntimamente ligado al ambiente natural que lo rodea, el ambiente es determinado por la geografía de cada región, donde el suelo y el clima proveen una gama de recursos naturales como plantas y animales, que pueden ser aprovechados cuando existe el conocimiento para transformarlos en productos útiles para el desarrollo y mantenimiento de la vida del hombre (Álvarez, 1997; Centurión *et al.*, 2003). Este conocimiento tradicional al ser heredado, representa un recurso de gran relevancia y valor cultural.

Un ejemplo de la riqueza biocultural en México es el estado de Veracruz, el cual representa uno de los estados más ricos por su diversidad biológica y cultural. En términos de diversidad vegetal, Veracruz cuenta con una flora estimada en 8,497 especies de plantas vasculares (Villaseñor, 2016), de las cuales 347 especies (4.1 % de su flora vascular), son plantas que han sido usadas como alimenticias, formando parte de la dieta de los pobladores nativos de Veracruz desde tiempos prehispánicos hasta la actualidad.

Desde la Planicie Costera del Golfo de México hasta las altas montañas, las plantas alimenticias nativas de Veracruz, utilizadas como comestibles, condimenticias y de embalaje de alimentos, prosperan en una gran variedad de ecosistemas. Esta diversidad es un reflejo de la riqueza de saberes y sabores utilizados por comunidades y pueblos indígenas (Chinanteco, Huasteco, Mazateco, Nahua, Oluteco, Otomi, Sayulteco, Tepehua, Texistepequeño, Totonaco y Zoque) Veracruzanos que, mediante su uso otorgan características propias a la gastronomía tradicional de cada región geográfica del estado.

La mayoría de origen silvestre, las plantas nativas alimenticias son recolectadas en el monte, o bien, han sido domesticadas o semidomesticadas resultado de la vasta experiencia mesoamericana (entre México, Guatemala y Honduras) en su manejo (Ordoñes y Pardo, 1982). Su cultivo en huertos familiares represen-

Flor condimenticia
Flor de “cacalosúchil”, “súchil” o “flor de mayo”
Plumeria rubra L.

ta una extensión de la alacena en las casas de zonas rurales y periurbanas, facilitando la recolección de alimentos frescos para su consumo y preparación en recetas tradicionales, así como un recurso comercial que brinda ingresos monetarios.

Raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas son los componentes de las plantas nativas empleadas como alimento en Veracruz. Además, en la entidad podemos encontrar más de 100 especies multiusos, como la "calabaza" (*Cucurbita pepo*) y el "chayote" (*Sechium edule*), especies en las que más de una de sus partes vegetales son comestibles; o bien aquellas como el "maíz" (*Zea mays*) en la que frutos y semillas "elotes" y "maíz" son comestibles, en tanto sus hojas tiernas o secas "totomoxtle" son utilizadas como embalaje de diversos alimentos; o el "acuyo" u "hoja santa" (*Piper auritum*) cuyas hojas son usadas como comestibles (base en la preparación de salsas), condimento (ingrediente en los tradicionales tamales rancheros), o embalaje (de quesos y otros productos).

En este capítulo presentamos una selección de las plantas nativas de Veracruz utilizadas cotidianamente como comestibles, condimenticias y de embalaje, dando a conocer al lector una pequeña muestra de la gran riqueza de recursos vegetales en nuestro estado, con la finalidad de apreciar y apropiarnos de nuestro entorno, pues estamos convencidos que conocer lo nuestro, es conocernos a nosotros mismos.

Plantas nativas comestibles

Esta categoría incluye a las plantas comestibles silvestres o cultivadas que ha sido domesticadas o semidomesticadas. Principalmente frutos, hojas y flores que pueden ser consumidas en fresco o crudas, guisadas o bien son utilizadas para la elaboración de bebidas y golosinas. En el estado de Veracruz son usadas una gran diversidad de especies con alto valor nutricional que representan un recurso alternativo en la mayoría de los casos poco conocido.

Raíces y tubérculos comestibles

En todo el mundo, las raíces y tubérculos son apreciadas como productos alimenticios de gran valor nutricional y una rica fuente de energía (Mapes y Basurto, 2016). En el estado de Veracruz podemos encontrar una gran variedad de especies, tanto cultivadas como silvestres, dentro de las especies vegetales cultivadas, se encuentran la "jícama"



"Jícamas" *Pachyrhizus erosus* L. Urbs; "camote" *Ipomoea batatas* (L.) Lam.; "chayoteste" o "chilchayote" *Sechium edule* (Jacq.) Sw.; y trozos de raíz de "zarzaparrilla" *Smilax aristolochiifolia* Mill.

(*Pachyrhizus erosus*) cuya raíz se consume en gran parte de México como un vegetal fresco o en combinación de otras frutas y chile (Mora *et al*., 1993). El "camote", "camote blanco" o "camote morado" (*Ipomoea batatas*), usualmente preparado en dulce típicos, el cual es considerado el segundo cultivo más importante después de la "yuca" dentro de los cultivos de raíces y tubérculos tropicales (Rodríguez *et al*., 2017). El "chayoteste" o "chilchayote" (*Sechium edule*) como se le conoce a la raíz del "chayoye" o "erizo" en el estado, la cual se consume hervida, puré o guisada como sustituto de papa. Entre las especies silvestres destacan. El "cebollín", "chunacate" o "xonacate" (*Allium kunthii*), una especie de cebollita silvestre muy usada en la gastronomía tradicional de la Huasteca Veracruzana. El "azafrancillo" o "azafrán de raíz" (*Escobedia laevis*), las raíces producen un colorante que se utiliza para colorear la comida (Standley y Williams 1973). La "papa cimarrona" (*Solanum verrucosum, S. oxycarpum*), tubérculos pequeños principalmente recolectados en el campo en ambientes de bosque de pino y bosque de

niebla (Nee, 1993). La "zarzaparrilla", bebida refrescante muy típica del centro de la región centro de Veracruz (Animalgourmet, 2019) que es obtenida a partir del rizoma de varias especies de género Smilax (*Smilax aristolochiifolia, S. bona-nox, S. moranensis, S. mollis* y *S. spinosa*) (Calderon y Rzedowski, 1994).

Tallos, hojas y quelites comestibles

Entre la diversidad de plantas comestibles destacan los "quelites", derivado del Náhuatl el termino "quilit" significa hierba comestible y es aplicado a más 250 especies consumidas como ingrediente esencial en diversas recetas a lo largo de todo el país (Mapes y Basurto, 2016; Linares *et al.*, 2017). Entre los quelites nativos más comunes del estado de Veracruz, podemos mencionar al "quelite blanco" (*Amaranthus cruentus*), "quelite morado", "quintonil" (*Amaranthus hybridus, A. hypochondriacus*), al "quelite de boreguito" (*Calandrinia ciliata*), el "equelite" o "hierbamora" (*Solanum americanum*), el "tomaquelite" o "jaltomata" (*Jaltomata procumbens*), el "quelite agrio" o "xocoyole" (*Begonia nelumbiifolia*), las "hojas tiernas de chile" (*Capsicum annuum*); "guías tiernas de erizo o chayote" (*Sechium edule*), "guías tiernas de calabaza" (*Cucurbita pepo*), "guías tiernas de chilacayote" (*Cucurbita ficifolia*) y "guías de frijol" (*Phaseolus coccineus*). Otras especies muy apreciadas son la "chaya" o "chaya mansa" (*Cnidoscolus aconitifolius* y *Cnidoscolus chayamansa*), sus hojas cocidas son empleadas en la preparación de guisos, tamales, puchero vaquero y en crudo se usan para preparar bebidas refrescantes, como el aguan de chaya con piña, y el "papaloquelite" o "venadilla" (*Porophyllum ruderale*), esta plantas cuyas hojas asemejan las alas de una mariposa y de ahí su nombre, pues en náhuatl papálotl significa "mariposa" es



Vendedora del mercado municipal de Coatepec ofeciendo "Quelites blancos" *Amaranthus cruentus* L. y "quelite morado" o "quintonil"; *Amaranthus hybridus* L.; "guías tiernas de chilacayote" *Cucurbita ficifolia* Bouche; "Chaya" *Cnidoscolus* sp.; "papaloquelite" o "venadilla" *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.; "equelite" o "hierbamora" *Solanum americanum* Mill.; "nopal" *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. y la"cruceta" *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck.

ideal para preparar ensaladas o bien como complemento de taquitos u otros guisos. Finalmente mencionaremos a los "nopales" (*Opuntia ficus-indica*) y la "cruceta" (*Acanthocereus tetragonus*) los tallos y hojas de estas cactáceas son hervidos y usados para preparar diferentes guisos típicos de Veracruz como ensaladas, adobos y guisos con huevo.

Flores comestibles

El uso de las flores como alimento es una práctica ampliamente distribuida y arraigada en México, donde se han reportado más de 100 especies de flores comestibles (Mapes y Basurto, 2016). En Veracruz podemos encontrar flores nativas comestibles desde la alta montaña donde prosperan especies como el agave e izote, hasta la selva húmeda tropical hábitat de diferentes especies de palmeras de las cuales la inflorescencia tierna es aprovechada como alimento. Tal es el caso de la "flor de maguey", "quiote" o "flor de sotol" (*Agave fourcroydes*), el "izote", "yuca" o "flor de palmo" (*Yucca periculosa* y *Y. gigantea*), la "flor de gasparito" o "colorín" (*Erythrina americana, E. folkersii, E. lanata*). Las "flores tiernas tepejilote", "jilote de cerro" o "palma camedor" (*Chamaedorea alternans, C. oblongata, C. tepejilote*) y "flor de chocho" (*Astrocaryum mexicanum*), en todas ellas, previo a su preparación es importante retirar los estambres y/o el ovario, para hervir solo los pétalos con la finalidad de evitar el sabor amargo (Sánchez, 2017). Otras especies silvestres comestibles son la "azucena de campo" o "flor de San Juan" (*Milla biflora*) y las "dalias" (*Dahlia coccinea, D. australis, D. dissecta, D. merckii, D. scapigera, D. tenuicaulis*) cuyos pétalos se consumen en ensaladas, postres, salsas o como guarnición de diversos platillos (Bye y Linares, 2008; Carrasco *et al.*,



"Huauzontle" o "guauzontle" *Chenopodium berlandieri* **Moq., "flor de calabaza"** *Cucurbita* **sp., "flor de frijol"** *Phaseolus* **spp.; "flor de dalia"** *Dahlia imperialis* Roezl ex Ortgies, **inflorescencia de "chocho"** *Astrocaryum mexicanum* **Liebm. ex Mart.**

2019). En cuanto a las flores comestibles de especies nativas cultivadas podemos mencionar el "huauzontle" o "guauzontle" (*Chenopodium berlandieri*), la "flor de calabaza" (*Cucurbita pepo, C. ficifolia*), "flor de frijol" (*Phaseolus coccineus* y *P. vulgaris*) y la "flor de chile" (*Capsicum annuum*). Estas flores han sido consumidas desde tiempos prehispánicos, fueron domesticadas en Mesoamérica, y su cultivo es considerado uno de los principales aportes de América para el mundo, aunque sus flores son estacionales, concentrando su floración en la época de lluvias, en la actualidad siguen siendo un elemento importante en la dieta de distintos grupos étnicos, así como sociedades rurales y urbanas (Figueredo *et al.*, 2019).

Frutos comestibles dulces

México es importante productor de frutales a escala mundial, sin embargo, solo la "papaya" (*Carica papaya*), "guayaba" (*Psidium guajava*) y el "aguacate" (*Persea americana*) producidos a gran escala en nuestro país, son nativos de México (Mapes y Basurto, 2016). Los frutos nativos dulces se caracterizan por sus pulpas carnosas, compuestas por una mezcla de azucares, grasas, proteínas y vitaminas que les brinda un alto contenido de nutrientes, pueden ser consumidos crudos o preparados en diversas formas, por lo que son considerados un importante elemento de nutrición en comunidades apartadas, así como productos prominentes para su producción en México y el mundo (Nieto, 2007). En Veracruz se han reportado 140 especies de plantas con frutos silvestres comestibles, comúnmente conocidos como "de campo" "de monte" o "cimarrón" (Lascurain *et al.*, 2010). Entre los frutos silvestres que se consumen cotidianamente en el estado de Veracruz podemos mencionar al "ramón" (*Brosimum alicastrum*) fruto de sabor dulce y agradable; el "capulín" (*Eugenia capuli*) y "capulín agarroso" (*Ardisia compressa*) ambos se pueden consumir en fresco, o se preparan aguas frescas, atoles, nieve y cocteles. La "zarzamora" (*Rubus adenotrichus*), "sauco" (*Sambucus nigra*), el "nanche" o "nance" (*Byrsonima crassifolia*), la "ciruela" o "jobo" (*Spondias mombin* y *S. purpurea*), la "uva de monte" (*Vitis tiliifolia*) todos ellos utilizado para elaborar licores, aguas frescas y nieves. El "arrayan" (*Psidium sartorianum*) preparado en jaleas, mermeladas, dulces y conservas, al igual que el "tejocote" (*Crataegus mexicana*) ingrediente del tradicional ponche navideño. Varias especies de sapotes como el "mamey" o "sapote mamey" (*Pouteria sapota*), el "zapote" o "chicozapote" (*Manilkara zapota*), el "zapote negro" (*Diospyros digyna*), el "zapotito" (*Diospyros campechiana*), el "zapote de monte" (*Diospyros riojae*), el "zapotillo" (*Diospyros verae-crucis*); el "zapote blanco" (*Casimiroa edulis*), y



"Papaya" *Carica papaya* L.; "capulín agarroso" *Ardisia compressa* Kunth; "tejocote" *Crataegus mexicana* Moc. & Sessé ex DC.; "zarzamora" *Rubus adenotrichus* Schltdl.; "ciruela" o "jobo" *Spondias purpurea* L. y "moquillo o "baboso" *Cordia dentata* Poir.



"Mamey" o "sapote mamey" *Pouteria sapota* (Jacq.) H.E.Moore & Stearn; "zapote" o "chicozapote" *Manilkara zapota* (L.) P.Royen; "zapote negro" *Diospyros digyna* Jacq.; "zapotillo" *Diospyros verae*-crucis (Standl.) Standl.; "chirimoya" *Annona cherimola* Mill. y el "coyul" *Acrocomia mexicana* Karw. ex Mart

los "sapotillos" (*Chrysophyllum venezuelanense*). Así como las anonas, la "anonilla" (*Annona globiflora*), "chirimoya" (*Annona cherimola* y *A. reticulata*) y la "ilama" (*Annona purpurea*). Los frutos de "cardo" o "timbiriche" (*Bromelia pinguin*), el "moquillo" o "baboso" (*Cordia dentata*), los frutos de "coyul" (*Acrocomia mexicana*), el "huamúchil" (*Pithecellobium dulce*), la "vaina" o "jinicuil" (*Inga jinicuil*) los cuales se consumen en fresco, al igual que el "guapaque" (*Dialium guianense*) de sabor ácido similar al del tamarindo.





"Chile" *Capsicum annum* L. ;"ejote" *Phaseolus vulgaris* L.; "elote" Zea mays L.; "calabaza" *Cucurbita* spp.; "tomate verde" *Physalis philadelphica* Lam.; "tomate silvestre" o "tomatillo" *Lycopersicon* spp.; "chayotes o "erizos" *Sechium edule* (Jacq.) Swartz; "aguacate" *Persea americana* Mill. y "guaje" o "huaxi" *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit

Frutos comestibles como vegetales

En este grupo podemos encontrar varias especies nativas que fueron domesticadas en Mesoamérica y en la actualidad se cultivan, consumen y son conocidas prácticamente en todo el mundo. En el grupo de los frutos comestibles destacan el "chile" (*Capsicum annum*) y todas sus variedades, este fruto ha jugado un papel muy importante en la gastronomía de nuestro país, desde la época prehispánica se siembra junto con el "elote" o "maíz" (*Zea mays*), "ejote" o "frijol" (*Phaseolus coccineus* y *P. vulgaris*) y la "calabaza" (*Cucurbita* spp.), dando como resultado la milpa. Los alimentos de la milpa se complementan unos con otros y han sido la base en la dieta y gastronomía de los mexicanos desde la época prehispánica hasta la actualidad. Otras especies que suelen acompañar o ser cultivos vecinales de la milpa son el "jitomate" (*Solanum lycopersicum*), el "tomate verde" (*Physalis philadelphica*), el "tomate silvestre" (*Lycopersicon lycopersicum*), los "tomatillos", "tomatillos de monte" o "champúlulh" (*Physalis angulata, P. arborescens, P. gracilis, P. cinerascens, P. lobata, P. pringlei, P. viscosa*). Los "chayotes" o "erizos" (*Sechium edule*). Otro de los frutos comestibles apreciados por su sabor, son los "aguacates", aunque el más consumido en todo el mundo es el fruto de la especie *Persea americana*, en Veracruz podemos encontrar otras especies de aguacates que se consumen localmente como el "chinini", "aguacatea", "chinín" (*Persea schiedeana*) y el "escalán" o "anay" (*Beilschmiedia anay*). Así como el "guaje" o "huaxi" (principalmente *Leucaena leucocephala* y *L. esculenta*, aunque hay otras especies como *L. macrophylla, L. lanceolata, L. collinsii, L. cuspitata, L. confertifolia, L. diversifolia* y *L. pulverulenta* que pueden tener el mismo uso). Sus vainas tiernas (frutos) se colectan para



extrae sus semillas inmaduras, las cuales se consumen crudas, cocidas, molidas o tostadas, principalmente en salsas. Las semillas del "guaje" tienen un sabor intenso y son ricas en proteínas, fibras y antioxidantes.

Semillas y granos comestibles

Mesoamérica representa uno de los centros origen y domesticación de plantas comestibles más importantes del mundo, fue aquí donde especies como el "maíz" (*Zea mays*), el "frijol" (*Phaseolus vulgaris*), la "calabaza" (*Cucurbita* spp.) y el "Cacao" (*Theobroma cacao*) comenzaron un proceso de domesticación, mediante la selección, manejo y cultivo de sus ancestros silvestres por el hombre hace 10,000 años, el cuál sigue vigente hasta nuestros días. Sus semillas y granos fueron una de sus estructuras vegetales mayormente seleccionadas debido a que este recurso representa una rica fuente de carbohidratos y grasas que han estado presente en la dieta de los mexicanos desde la época Prehispánica (Mapes y Basurto, 2016; Cáceres y Cruz, 2019). En el estado de Veracruz, además de las especies nativas domesticadas mencionadas previamente por el aprovechamiento de sus semillas, también podemos encontrar especies silvestres, tal es el caso de la semilla de "cachichín" (*Oecopetalum mexicanum*), la cual es consumida tostada por su sabor y consistencia similar a la del "maní". La "semillas de orejón", "parota" o "guanacaste" (*Enterolobium cyclocarpum*), también se consume tostada a manera de botana, pero además puede preparase en salsas, sopas y ocasionalmente como sustituto de café. La semilla de "ashté" o "chotes" (*Jatropha curcas*) que por su sabor almendrado es empleada en la preparación de diversos guisos como el pipián o bien son consumidas como botanas, esto luego de haber sido cocidas o tostadas; semilla de "nogal" o "nogal cimarrón" (*Juglans pyriformis*) la cual se consume fresca al igual que la semilla de "piñón" o "pino piñonero" (*Pinus cembroides*) que además es utilizada en la preparación de dulces, repostería y helados. Semillas de "castaño" o "pepetaca" (*Sterculia apetala*) que se consumen crudas, cocidas, tostadas o asadas

Huamúchil" (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth y la "vaina" o "jinicuil" *Inga jinicuil* Schltdl.



“Granos de maíz” *Zea mays* L.; “frijol gordo” *Phaseolus vulgaris* L.; “semillas de calabaza” *Cucurbita* spp.; semillas de “cacao” *Theobroma cacao* L.; semillas de “parota” o “guancaste” *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb y semillas de “ashté" o "chotes" *Jatropha curcas* L.

por su sabor similar a los pistachos, además cuenta con un alto contenido de almidón y grasa, de ella se puede extraer hasta un 50% al igual que la semilla de “apompo” o “palo de agua” (*Pachira aquatica*) que se consumen tostadas como nueces y por su alto contenido de aceite, este puede extraerse y ser utilizado para cocinar, o bien la semilla de “quiotamal” o “tiotamal” (*Dioon edule*), aunque esta planta se reconoce como tóxica para los humanos, pobladores de la región de la Huasteca implementaron una técnica similar a la nixtamalización, en la que sus semillas son hervidas con ceniza y cal, tras este proceso son trituradas hasta formar una masa que se utiliza en la preparación de tamales, tortillas, atoles y gorditas, ocasionalmente los tamales de chamal son tam-

bién preparados para ser vendido. Cabe señalar que, aunque el uso de las semillas de "quiotamal" esta restringido a tiempos de escases, la especies actualmente se encuentra en categoría de riesgo o peligro de extinción por parte de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a la sobre extracción de plantas de sus poblaciones silvestres que son vendidas como ornamentales. Finalmente, dentro de este grupo están las semillas de "vaina" o "jinicuil" (*Inga jinicuil* e *I. vera*) que hervidas con sal se consumen a manera de habas.

Plantas nativas condimenticias

También conocidas como especias o aromáticas, son aquellas plantas o parte de ellas, por ejemplo, corteza (canela), hojas (hoja de laurel, albahaca), botones (clavos), flores (azafrán), frutos (chile), bulbos (ajo y cebolla), raíz (jengibre) o semillas (mostaza y cominos) que debido a sus propiedades aromáticas o saborizantes brindan un sabor u olor agradable a los alimentos (Chi y Wu, 2007). El uso de las plantas condimenticias en México se remonta mucho antes a la llegada de los españoles, el cual fue enriquecido con el mestizaje y el intercambio de productos desde Manila por la ruta de la seda y las especias, importante trayecto de comercio transoceánico que efectuó la Nao de China durante los siglos XVI y XVII (Carrera, 1959; Cruz *et al.*, 2004). Aunque fueron pocas las plantas en esta categoría que México dio a conocer al mundo, como la "pimienta gorda" (*Pimenta dioica*), el "cacao" (*Theobroma cacao*), el "chile" (*Capsicum annum*) y la "vainilla" (*Vanilla planifolia*) y en la actualidad su cultivo se ha extendido a otros países, en México (y Veracruz) existe una gran riqueza de especies nativas condimenticias que crecen de manera silvestre, y son usadas como un ingrediente en la cocina tradicional de México, por lo que su empleo es parte del crisol de sabores que caracteriza la cocina típica Mexicana y de Veracruz.



Hojas de "aguacate" *Persea americana* Mill.; "epazote" *Chenopodium ambrosioides* L.; "hoja santa" *Piper auritum* Kunth; "cilantro de monte" o "najashuio hembra" *Peperomia peltilimba* C. DC. ex Trelease; "cilandro extranjero" *Eryngium foetidum* L.

Hojas condimenticias

Dentro de las especies con hojas condimenticias podemos mencionar el "oregano" (*Lippia graveolens*), sus hojas deshidratadas son usadas como condimento en ensaladas y guisos, pero su consumo más común es en el pozole. Las hojas de "aguacate" o "aguacatillo" (*Persea americana*), usadas en fresco para preparar caldos, salsas y marinar carnes, son un ingrediente que no puede faltar en la preparación de barbacoas y mixiotes. Las hojas de "epazote" o "epazote morado" (*Chenopodium ambrosioides* y *C. graveolens*) son un ingrediente básico en la gastronomía nacional y regional de diversos guisos, sopas y chilpacholes de Veracruz. Las hojas de "acuyo" u "hoja santa" (*Piper auritum*) usadas en la preparación de salsas y los tradicionales tamales rancheros. El "xonequi" (*Ipomoea dumosa*) un ingrediente único de la cocina Xiqueña sumamente apreciado por locales y visitantes. Hojas de "cilantro de monte" "najashuio macho" (*Peperomia maculosa*) y el "cilantro de monte" o "najashuio hembra" (*P. peltilimba*), "cilandro extranjero" (*Eryngium foetidum*) que, por su sabor, similar al del "cilantro" (*Coriandrum sativum*) es consumida en la región centro de Veracruz como sustituto del cilantro común en la preparación de salsas, para condimentar los frijoles, como verdura en tacos, en chileatoles y en gorditas de frijol. Aunque *Peperomia peltilimba*, no esta considerada una especie en riesgo o peligro de extinción dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Cházaro y colaboradores (2012) documentaron que todas las plantas a la venta en tianguis y por marchantas son recolectadas de poblaciones silvestres de las laderas de barlovento del volcán Cofre de Perote, por lo que estudios para evaluar el estado de conservación de la especie, así como el cultivo plantaciones de najashuio que permita amortiguar el impacto que han recibido sus poblaciones silvestres son de suma importancia.

Flores condimenticias

En cuanto a flores condimenticias encontramos al "cacalosúchil", "súchil" o "flor de mayo" (*Plumeria rubra*) por lo llamativo de sus flores en la actualidad es común encontrarla como una planta de ornato, adornando patios y jardines. No obstante, en la región del sotavento se prepara un dulce de ciruela con "flor de súchil", así como aguas frescas de horchata y jamaica perfumadas con esta flor (Sánchez, 2017), de igual forma la flor del "árbol canelo" o "cacahuaxochitl" (*Quararibea funebris*), posee un extraordinario perfume usado para aromatizar bebidas refrescantes. Además, tanto la flor de "ca-

calosúchil" como la del "árbol canelo" han sido empleadas desde la época prehispánica como condimento para aromatizar bebidas con cacao de tipo ceremonial.

En el grupo de los frutos condimenticios destacan, el "chile" (*Capsicum annum*) y todas sus variedades. Este fruto representa el condimento de mayor consumo en México, fresco, en salsa, seco, encurtido o en polvo; esta presente en casi cualquier platillo, bebida o dulce mexicano que podamos imaginar. De igual forma, la "pimienta" o "pimienta gorda" (*Pimenta dioica*) (Cruz *et al.*, 2004), es otro de los frutos condimenticios de uso popular en México, sus frutos secos molidos son parte de diversos platillos nacionales, por la versatilidad de su sabor, este ingrediente se puede mezclar con otras especies dando como resultado platillos como los tradicionales moles, caldos, guisados y deliciosos postres. Para cerrar esta sección mencionaremos la "vainilla" (*Vanilla planifolia*) especie orgullosamente mexicana y emblemática de Veracruz, cuyos frutos son uno de los condimentos y aromatizantes más valorados en todo el mundo. Su uso se remonta a la primera mitad del siglo XV, en aquella época era conocida como "tlilxóchtl" o "flor negra", y sus vainas eran parte del tributo que los Totonacas entregaban a los Mexicas. Mas tarde durante los siglos XVI y XVII su popularidad se extendió por Europa y debido a que su producción en Veracruz era muy limitada, el monarca Louis XIV, ordenó que se extendiera su cultivo a algunos de sus dominios, fuera de la nueva España, siendo los botánicos franceses los primeros que lograron reproducir esta orquídea artificialmente, es decir polinizar la flor de la vainilla, en ausencia de su polinizador natural. Actualmente la vainilla de Papantla cuenta con denominación de origen, la cual fue aprobada y publicada en el diario oficial de la federación el 5 de marzo de 2009 (Cruz, 2019). En la actualidad es común encontrar en el mercado extractos o saborizantes de vainilla elaborados artificialmente a bajo costo, sin embargo, hay que señalar que para obtener el autentico extracto de vainilla, los productores Veracruzanos deben llevar a cabo un proceso artesanal que requiere tiempo, cuidado y mucha pasión por conservar viva esta tradición.

Con respecto a las semillas condimenticias podemos mencionar al "achiote" (*Bixa orellana*) de sus semillas hervidas, secas y molidas, se obtiene una pasta fina que es utilizada para brindar sabor, aroma, color, así como un espesante en platillos comunes o festivos (Sánchez, 2017). Además de su relevancia culinaria, la planta de achiote es de importancia ecológica, ya que su follaje provee biomasa y nutrientes al suelo donde crece o se cultiva, favoreciendo a la fertilidad de suelos pobres (CONABIO). Quizá la



"Chiles" *Capsicum annum* L. y todas sus variedades y la "pimienta" o "pimienta gorda" *Pimienta dioica* L.



"Cinco hojas" *Oreopanax echinops* (Schlecht. & Cham.) Decne. & Planchon; "chachalaca", "papatla", "platanillo" o "plantanilla" *Canna indica* L.; "capote" o "capa de pobre" *Gunnera mexicana* Brandegee; hoja de maíz" o "totomoxtle" *Zea mays* L.



"Cirián", "jicaro" o "tecomate" rama con fruto de *Crescentia cujete* L., frutos secos de *Crescentia alata* Kunth

semilla condimenticia más conocida y consumida en el mundo es la del "cacao" (*Theobroma cacao*).

Mucho se hipotetizó sobre el origen y domesticación del cacao, algunos estudios ubicaron su origen en Mesoamérica, ya que se hallaron evidencias de su uso ritual por parte de la cultura olmeca, hace 3500 años. Sin embargo, investigaciones arqueológicas recientes sugieren que el origen de la planta y uso del cacao tuvo lugar en la Alta Amazonía hace 5300 años a.C., no obstante, la salida del cacao hacia el resto del mundo fue por México, de hecho, su cultivo en Mesoamérica representa uno de los sistemas agroforestales prehispánicos más sofisticados hasta ahora conocidos en el mundo (Gómez-Pompa *et al*., 1990; Valdez 2019). Durante la época prehispánica en México, el cacao fue sumamente valorado, prueba de ello es que sus semillas fueron usadas como moneda, ofrendas mortuorias y las bebidas e infusiones elaboradas con cacao era consideradas "bebidas de los Dioses". El cacao llego a Europa luego de la conquista y colonización de América, y fue entonces que por primera vez se mezclo con azúcar y leche. El caco es rico proteínas, vitaminas y es un excelente antioxidante, hoy en día se consume en todo el mundo en una enorme variedad de presentaciones (barras, polvo, bebidas etc.), como resultado de la herencia y tradición culinaria de nuestros ancestros.

Plantas nativas de embalaje

Son las plantas o parte de ellas (principalmente hojas y frutos) utilizados para envolver o contener alimentos (pueden ser solidos y/o líquidos) para su cocción y degustación. En algunos casos estas plantas además pueden tener la función de condimento, en otros casos, su uso no altera el sabor original de los alimentos. Otras funciones de las plantas de embalaje pueden ser la trasportación o almacenar de alimentos, para facilitar la manipulación y protección de estos. En el estado de Veracruz son usadas las hojas de una gran diversidad de especies nativas principalmente como embalaje de "tamales", "chocos" y "tlayoyos", para la trasportación y venta de quesos u otros productos frescos y los frutos de cascara dura para elaborar "jícaros".

Hojas de embalaje

En este grupo podemos encontrar a la hoja de "panizbatl" o "tisbatl" (*Anthurium schlechtendalii*) utilizada desde tiempos remotos en la Sierra de Zongolica para elaborar los tamales del mismo nombre. Otro grupo de plantas utilizadas como embalaje son las del

género *Oreopanax*, conocidas localmente como “choco”, “caballero” “coamatl” “cinco hojas” o “siete hojas” (*Oreopanax capitatus, O. echinops, y O. flaccidus*). Estas hojas son utilizadas para elaborar los “xocos” o “chocos”, tamales pequeños comúnmente hechos de masa negra para acompañar platillos como el mole en la región centro de Veracruz. Estos tamales pueden ser salados (con sal) o dulces (con requesón) (Bonilla, 2017). Otra hoja de embalaje, para la elaboración de tamales es la “lengua de vaca”, “mazorquilla” o “teléfono” (*Philodendron sagittifolium*), así como la “chachalaca”, “papatla”, “platanillo” o “plantanilla” (*Canna x generalis* y *C. indica*) utilizadas en la elaboración de los tradicionales tamales de bocado en Misantla, Veracruz) y el “zacahuil” en la Huasteca Veracruzana. Otra especie utilizada como embalaje de tamales es el “capote” o “capa de pobre” (*Gunnera mexicana*), sus hojas son utilizadas en Orizaba y Xico para elaborar tlayoyos de frijol dulce o salado con masa de libro envueltos en hoja de capote. Debido a que la planta de “capote” habita en lugares muy restringidos dentro de barrancas húmedas, y que es endémica de México, es decir que solo aquí se le puede encontrar, esta considerada una especie en peligro de extinción por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). Las hojas del “encino” (*Quercus candicans*), también son utilizadas para envolver tamales, en Orizaba, sobreponen 4 hojas en cruz y envuelven la masa de maíz preparada. En tanto, en el municipio de la Joya, son utilizadas para envolver y trasportar quesos. Otra hoja utilizada para envolver alimentos frescos es la hoja de “acuyo” u “hoja santa” (*Piper auritum*), es común observar en los mercados y tianguis locales el uso de esta hoja para envolver quesos, y hierbas comestibles o condimenticias a la venta, para conservar frescos los productos. Finalmente haremos mención de la “hoja de maíz” o “totomoxtle” (*Zea mays*) esta hoja es la envoltura por excelencia de los más variados y ricos tamales que puedes imaginar, es tan versátil que se usa en fresco o seca como hoja de embalaje, con ella también se envuelven golosinas, alimentos, y en los mercados o tianguis en ocasiones es usada como sustituto de bolsas de plástico para vender alimentos frescos. Además de embalaje, el “totomoxtle” es usado para elaborar artesanías, cristos, payasitos, angelitos, aretes, ramos, novias, bailarines, imágenes religiosas y hasta vestidos de novia, han sido fabricados con este material. De hecho, en Xico existe el museo del “totomoxtle”, el cual exhibe una gran colección de figuras elaboradas de este material.

Frutos de embalaje

Dentro de grupo de los frutos de embalaje podemos mencionar a dos especies cercanamente relacionadas, ambas se conocen comúnmente como “cirián”, “jicaro” o “teco-

mate" (*Crescentia alata* y *Crescentia cujete*). Los frutos maduros son usados para la elaboración de recipientes principalmente jícaras, pero también para elaborar un remedio medicinal con la pulpa dentro del mismo fruto.

Conclusión

En las últimas décadas la homogenización cultural resultado de la globalización ha llegado a todos los rincones de México, incluido el estado de Veracruz, permeado en la dieta principalmente de niños, jóvenes y adultos de zonas urbanas, quienes en algunos casos han generado cambios en sus costumbres y tradiciones alimenticias por el consumo casi exclusivo de productos de importación. No obstante, las plantas nativas comestibles representan un recurso alimenticio que sigue vigente en la dieta muchos Veracruzanos, en comunidades periurbanas y rurales. Muchos de estos recursos como el maíz, chile, calabaza, frijol, quelites, diversas frutas y semillas son parte de la dieta e identidad del pueblo de México para el mundo.

México es reconocido a nivel mundial como uno de los pocos centros de origen de la agricultura y domesticación de plantas comestibles, este conocimiento ha sido parte de la herencia de nuestros antepasados, quienes generaron el conocimiento necesario de su entorno para poder aprovecharlo, por ende México representa uno de los países más ricos por su diversidad biológica y cultural.

Literatura citada

Álvarez, C., 1997. Diccionario etnolingüistico del idioma maya yucateco colonial. Volumen III. UNAM, México. pp. 25-27, 30.

Animalgourmet, 2019. https://www.animalgourmet.com/2019/12/09/zarzaparrilla-bebida-veracruz-raiz/ (Consultado marzo, 2021)Bonilla Palmeros, J. 2017. Los Xocos en la cocina tradicional coatepecana". Crónica Coatepecana. El Regional Coatepec. https://elregionalcoatepec.com/los-xocos-en-la-cocina-tradicional-coatepecana/ (Consultado marzo, 2021)

Bye, R., & E. L. Linares. 2008. Dalia, flor nacional de México. CONABIO. Biodiversitas, 76, 13-15.

Cáceres, A., & S. M. Cruz. 2019. Edible seeds, leaves and flowers as Maya Super Foods: Function and composition. International Journal of Phytocosmetics and Natural Ingredients, 6(1), 2-2.

Calderón de Rzedowski, G., & J. Rzedowski Rotter. 1994. Familia Smilacaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo.

Carrasco-Ortiz, M., G. Munguía-Lino, A. Castro-Castro, G. Vargas-Amado, M. Harker & A. Rodríguez. 2019. Riqueza, distribución geográfica y estado de conservación del género Dahlia (Asteraceae) en México. Acta botánica mexicana 126:1-11

Carrera Stampa, M. 1959. La nao de la China. Historia Mexicana, 9(1), 97-118.

Centurión, H. D., C. J. G. Cázares, M. J. Espinosa, J. P. Matu, & C. M. A. Mijangos. 2003. Aprovechamiento alimentario de inflorescencias en la región Sierra del Estado de Tabasco. Polibotánica, (15), 89-97.

Cházaro-Basañez, M., Pascual, A. B. I., Vázquez-Ramírez, J., and Navare-Flores, H. 2012. Datos misceláneos sobre dos especies de Peperomia en los estados de Veracruz y Puebla, México. Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas, 21.

Chi, S. P. and Wu, Y. C. 2007. Spices and seasonings. Handbook of fermented meat and poultry, 87-100.

Cruz, Julieta. 2019. Denominación de origen México: Vainilla de Papatla. Saborearte el placer de vivir consentido. https://www.saborearte.com.mx/cultura-gastronomica-denominacion-de-origen-mexico-vainilla-de-papantla-saborearte/ (consultado Marzo, 2021)

Cruz, M. M., Mapes, C., & F. B. Peña. 2004. Allspice, pepper seasoning.

Gómez-Pompa, A., J. S. Flores, & M. A. Fernández. 1990. The sacred cacao groves of the Maya. Latin american antiquity, 247-257.

CONABIO. Bixa orellana. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/13-bixac1m.PDF (Consultado abril, 2021)

Figueredo, C. J., P. Octavio-Aguilar & M.T. Pulido Silva. 2019. Flores comestibles como acervo cultural mexicano. Ciencia y Desarrollo 304 (2).

Lascurain, M. 2010. Guía de frutos silvestres comentibles en Veracruz: Maite Lascurain...[et al.]; con la colaboración de Mirna Ambrosio, Melissa Covarrubias y Elsa Utrera. Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica.

Linares, E., R. Bye, N. Ortega & A.E. Arce. 2017. Quelites: sabores y saberes del sureste del Estado de México. México, CDMX: Universidad Nacional Autónoma de México. 90 p.

Mapes, C., & F. Basurto. 2016. Biodiversity and edible plants of Mexico. In Ethnobotany of Mexico (pp. 83-131). Springer, New York, NY.

Mora, P., W. Morera, & M. Sorensen. 1993. Las jícamas silvestres y cultivadas (*Pachyrhizus* spp.).

Nee, M. 1993. Solanaceae II (VII). En Sosa, V. (ed.). Flora de Veracruz. Fascículo 73. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.

Nieto, A. R. 2007. Frutales nativos, un recurso fitogenético de México. Universidad autónoma Chapingo. Chapingo, México

Ordoñez, M., & Pardo, E. 1982. Estudio etnobotánico de tres especies de flores comestibles en la ciudad de Xalapa, Veracruz (No. 35225).

Rodríguez, A. M., A. M. Tejón, D. R. del Sol, I. J. P. Vargas & C. A. Méndez. 2017. Origen, evolución y distribución del boniato (*Ipomoea batatas* (l.) Lam.). Una revisión. Agricultura Tropical, 3(1).

Sánchez Trinidad, L. 2017. Las flores en la cocina veracruzana, en Cocina Indígena y Popular 75. Ed. Secretaría de Cultura. Dirección General de Culturas Populares, Indígenas y Urbanas. ISBN: 978-607-745-787-9.

Standley, P. C. & L. O. Williams. 1973. Flora de Guatemala. Fieldiana Botany 24 (9/3 y 4). Valdez, F. 2019. Evidencias arqueológicas del uso social del cacao en la Alta Amazonía. *Revista de Historia, Patrimonio, Arqueología y Antropología Americana*, (1), 117-134.

Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. Revista mexicana de biodiversidad, 87(3), 559-902.

Valdez, F. (2019). Evidencias arqueológicas del uso social del cacao en la Alta Amazonía. *Revista de Historia, Patrimonio, Arqueología y Antropología Americana*, (1), 117-134.



V

Cícadas de Veracruz: diversidad y conocimiento tradicional

Andrew P. Vovides[1] y Carlos Iglesias[2]
[1]Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C.
[2]Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C.

Además de *Ginkgo* L., los linajes de plantas vivientes con semilla más ancestrales sin duda son las cícadas. Estas son clasificadas con las gimnospermas (plantas sin flores) junto con las coníferas cuyos ancestros fueron los helechos con semillas, las cuales se cree que existen desde hace más de 280 millones de años (Norstog y Nicholls 1997). Aunque las cícadas parecen a palmas, botánicamente no tienen ninguna relación, dado que las palmas son angiospermas, o sea plantas con flor. A nivel mundial existen alrededor de 360 especies de cícadas distribuidas dentro los trópicos y subtrópicos del planeta. México ocupa el segundo lugar mundial de diversidad de estas plantas con más de 60 especies, después de Australia adónde hay 85 especies. (Vovides, 2000; Calonje *et al*., 2021).

Uno de los géneros mexicanos de la familia Zamiaceae es *Ceratozamia* descrito por Brongniart (1846) con la especie tipo *Ceratozamia mexicana*, oriunda de las barrancas de El Mirador cerca de la ciudad de Huatusco, Veracruz. Su nombre genérico es derivado del griego keraz (keras) que significa cuerno, aludiendo a las dos púas que asemejan cuernos que se proyectan de las escamas fértiles de los conos o estróbilos. El género *Ceratozamia* tiene amplia distribución en todo Megaméxico, desde México hasta Belice, Guatemala y Honduras. La especie más conocida cerca de Xalapa, Veracruz, es *Ceratozamia tenuis*, que crece en la región de Coacoatzintla, y Jilotepec donde es conocida como “costilla de león”, “piña del monte” y “palma imperial”. Por otro lado, *C. mexicana*, la especie tipo del género, crece en las barrancas de El Mirador cerca la ciudad de Huatusco, Veracruz.

Diversidad y saberes de cícadas en Veracruz

En Veracruz se conocen 12 especies de *Ceratozamia*, dos de *Dioon* y seis de *Zamia* (Calonje *et al*., 2021). Ocupan ecosistemas como pinares, bosques de pino y encino, selvas medianas y altas tropicales y bosques de niebla. Por ejemplo *C. miqueliana* abundaba en selvas altas por la región de Molango y la

Zamia soconusensis



Cangrejera cerca Coatzacoalcos, así como en las selvas de Los Tuxtla; en la Sierra de Santa Marta y el Cerro El Vigía, donde en este último también se encuentra *C. subroseophylla. Ceratozamia tenuis* se encuentra en cerros de bosque de niebla cerca de Coacoatzintla al norte de la ciudad de Xalapa en donde abunda como especie de sotobosque. Hojas de esta especie y *C. mexicana* se usan para decorar altares (Vovides *et al*., 2016). Ambas especies *C. tenuis* y *C. mexicana* se pueden ver como plantas de ornato en casonas viejas de Xalapa, Coatepec, Teocelo y Xico adornando jardines y patios. Las semillas molidas de estas cícadas se usan como insecticida y combinadas con mermelada como vermicida (Vovides *et al*., 1983). También, sus hojas son usadas para decorar altares y arcos, especialmente en la región del noreste mexicano conocido como la "Mapería" donde se ocupa *C. fuscoviridis.* Según Bonta *et al*., (2019) en esta región también ocupan las semillas de las cícadas como alimento después de tratamientos similares a la nixtamalización para eliminar las toxinas. Ahora los usos más comunes de *C. tenuis* y *C. mexicana* son de ornato para patios y jardines, así como plantas de maceta.

En Veracruz se conoce solo dos especies de *Dioon; D. edule* y *D. spinulosum. Dioon edule* es conocido como "tiotamal", "quiotamal" y "chamal". En el pasado las semillas del chamal se procesaban para desintoxicarlas para producir una fécula comestible. Más recientemente se extraía almidón para tratar blancos como camisas y sábanas, y ahora con la disponibilidad de productos comerciales para este propósito este uso se ha dejado. La palma de "chicalite" *Dioon spinulosum* abundaba en la región de Tierra Blanca (Chamberalin, 1919) pero hoy día solo hay poblaciones en los cerros calizos de la Sierra Norte de Oaxaca, y en las islas de la presa Miguel Alemán que antes eran cimas de cerros. Hoy día esta especie se ve adornando jardines de casonas viejas e iglesias en la región de Los Tuxtlas.





También se extraía almidón de esta especie, y de las cascaras de sus semillas se fabricaba juguetes como zumbadores (Bonta *et al.*, 2019).

Las seis especies de *Zamia* se encuentran en bosques tropicales, encinares, selvas bajas caducifolias, selvas altas perennifolias y zonas costeras. Por ejemplo, "la palma bola" *Zamia furfuracea*, muy cotizada como ornamental, habita dunas costeras estables, cantiles, médanos y algunos potreros en el sur veracruzano. Se extraía grandes cantidades de "palma bola" durante la década de los 1980s para exportación donde se cotizaba como planta de arquitectura de paisaje.

Hoy día *Z. furfuracea* está establecida en viveros comerciales extranjeros conocida como "cardboard palm" (palma de cartón) en donde se produce extensivamente para fines de horticultura y paisajismo. *Zamia inermis* es endémica a unos cerros de Veracruz central, se ha extraído de su medio ambiente durante la década de los 1980s como planta ornamental de arquitectura de paisaje. Esta especie está en grave peligro de extinción debida a su poca regeneración natural a pesar de su producción abundante de conos, pero con semillas inviables por falta de la presencia de un escarabajo, su polinizador natural.

La especie *Zamia loddigesii,* conocida como amigo del maíz, es apreciada por los campesinos por sus semillas color rojo al madurar. El color rojo tiene significado mágico-religioso en estas comunidades. El amigo del maíz se extiende por toda la vertiente del Golfo de México desde Tamaulipas hasta Campeche. En Tabasco se utiliza medicinal-

mente para curaciones durante partos. *Zamia purpurea* y *Z. splendens* son de selvas altas perennifolias de la región de Uxpanapa y Las Choapas, se les desconoce uso local, pero están cotizadas como plantas de ornato en el extranjero.

Conservación de cícadas por viveros tipo UMA

Preocupados por la extracción ilegal de cícadas, especialmente las coronas de *Dioon edule* vendidas por vendedores ambulantes en las ciudades principales del estado, investigadores del Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero (JBC) iniciaron la labor de dar pláticas dirigidas a los lugareños en donde se explotaban las cícadas por personas ajenas a las comunidades. Con el objetivo de lograr la conservación a través del uso sostenido del chamal, se inició un vivero rural en la localidad de Monte Oscuro, Municipio Emiliano Zapata a unos 30 km de Xalapa rumbo a Chavarillo. Este proyecto tuvo financiamiento de GTZ-Alemania, SEMARNAT y la CONABIO durante los años 1990s. De esta manera el Vivero Monte Oscuro fue el precursor de las UMAs (Unidad de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre) y fue registrado en el año 1991 ante laSEDUE y la SARH como vivero de plantas ornamentales. Posteriormente el Vivero fue registrado ante la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca como UMA de nombre Vivero Monte Oscuro con el registro No.: DGAREN/MX/VIV-CO-CON-015-VER con fecha 25/01/1999. El objetivo principal de la UMA es incentivar



la conservación del hábitat por medio de colecta de semillas, propagación en vivero, venta de plantas y reintroducción de plantas al hábitat para compensar la extracción de semillas. Esto basado en estudios ecológicos previos (Vovides, 1990) en donde se registró la estructura de la población, fenología y reclutamiento de algunas especies de cícadas. Durante las actividades de reintroducción, se registró una alta mortandad en semillas y plántulas germinadas durante el primer período de estiaje. Estudios demográficos posteriores por Octavio-Aguilar *et al.*, (2008) indicaron que la edad óptima de reintroducir plantas al hábitat para evitar mortandad durante períodos de estiaje no son plántulas recién germinadas sino plantas jóvenes adultas no reproductivas.

Del período 1991 a 2009 tuvieron ingresos netos de $20,075 USD por ventas esporádicas (Vovides *et al.*, 2010). Una vez que se independizó el Vivero de proyectos de apoyo, no hemos contabilizado ingresos posteriores de 2009, sin embargo, los datos se pueden obtener de la SEMARNAT dado que el Vivero tiene obligación de someter un informe anual de actividades a esta autoridad. El vivero sigue activo a la fecha y continúan teniendo ventas esporádicas. La ventaja es que el producto no caduca, no se echa a perder como producto agrícola, las plantas siguen creciendo y aumentado su valor con la edad, además requieren de un mantenimiento mínimo, dado que el Vivero está ubicado en donde la especie ocurre naturalmente.

Reintroducción al hábitat

En el año 1997 se introdujo al hábitat plántulas de *D. edule* con diámetro de tallo de 4 cm con tres hojas, y en el año 2005, ocho años después de su germinación no se detectó crecimiento significativo. Sin embargo, plántulas hermanas de la misma edad mantenidas en el vivero con el mismo período, sin aplicación de fertilizantes, solo riego, alcanzaron un diámetro de tallo de 12 cm con 15 hojas. Las plantas masculinas produjeron sus primeros conos polínicos a los 15 años y las plantas femeninas produjeron conos ovulíferos a los 17 años. Estudios de modelaje de matrices indican que la conservación de plantas adultas es crítica para la sobrevivencia de la especie (Octavio-Aguilar *et al.*, 2008).

Literatura citada

Bonta, M., M.T. Pulido, T. Vargas, A. Vite Reyes, A.P. Vovides, & A. Cibrián-Jaramillo. 2019. Ethnobotany of Mexican and northern Central American cycads (Zamiaceae). Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine DOI. 10.1186/s13002-018-0282-z

Brongniart, A.T. 1846. Note sur un nouveau genre de Cycadées du Mexique. Annales des Sciences Naturelles, Partie Botanique series 5:5-9.

Calonje, M, Stevenson, D.W., Osborne, R. The World List of Cycads, online edition [Internet]. 2013-2021. [cited 2021 Apr 16]. Available from: http://www.cycadlist.org.

Chamberlain, C.J. 1919. The Living Cycads. Hafner, New York.

Norstog, K.J., Nicholls, T.J. 1997. The biology of the cycads. Ithaca: Cornell University Press.

Octavio-Aguilar, P., J. González-Astorga, & A.P. Vovides. 2008. Population dynamics of the Mexican cycad *Dioon edule* Lindl. (Zamiaceae): life history stages and management impact. Botanical Journal of the Linnean Society 157: 381-391.

Vovides, A.P. 1990. Spatial distribution, survival and fecundity of *Dioon edule* Lindl. (Zamiaceae) in a tropical deciduous forest in Veracruz, Mexico. American Journal of Botany 77(12): 1532-1543.

Vovides, A.P. 2000. México: segundo lugar mundial en diversidad de cícadas. Biodiversitas 6(31): 6-10.

Vovides, A.P., J.D. Rees & M. Vazquez Torres.1983. Zamiaceae. Flora de Veracruz, fascículo No. 26, 31p.

Vovides, A.P., M.A. Pérez-Farrera & C. Iglesias. 2010. Cycad propagation by rural nurseries in Mexico as an alternative conservation strategy: 20 years later. Kew Bulletin 65: 603-611.

Vovides, A.P., D.Wm. Stevenson, M.A. Pérez-Farrera, S. López-Mendoza, & S. Avendaño. 2016. What is *Ceratozamia mexicana* (Zamiaceae)? Botanical Sciences 94(2): 419-429.



VI Los Bambúes

Ma. Teresa Mejía Saulés
[1]Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C.

El bambú, pertenece a la familia botánica de las gramíneas (igual que la caña de azúcar, el trigo, el arroz y el maíz), son gramíneas de talla bastante desarrollada, de constitución fibro-leñosa y con gran facilidad para multiplicarse vegetativamente. En Asia el bambú es muy preciado ya que forma parte de la vida cotidiana de ese continente y es conocido como la "planta de los mil usos" ya que se puede obtener: alimento, ropa, material para construcción de viviendas, celulosa para producir papel, también se puede transportar agua y como otras plantas protegen el suelo y captan el dióxido de carbono. El bambú no solo existe en Asia de forma natural, también está presente en los demás continentes excepto en Europa donde solo existen bambúes introducidos.

El crecimiento o desarrollo de los bambúes, en comparación con las otras plantas leñosas es veloz y podría decirse que hasta fantástico. En el mundo se han registrado más de 1,200 especies y en México contamos con más de 57 especies nativas o silvestres y más de 20 introducidas o exóticas en México (Judziewicz, 1999; Mejia-Saulés, 2004a; Ruiz-Sanchez *et al*., 2015a; Dávila *et al*., 2018; Ruiz-Sanchez, 2019). En México se conoce que el bambú se utilizaban desde la época prehispánica ya que es mencionado en el Códice Florentino (Jaramillo, 2011) y en Veracruz se encontraron impresiones de bajereque (paredes de lodo y bambú) arqueológico del postclásico temprano (Juárez y Márquez, 1992). En el Códice Mendocino se menciona que en Mesoámerica un grupo de pueblos encabezado por el de Tepeyácac (Tepeaca, Puebla) tributaban a México-Tenochtitlán, entre otras cosas 8,000 culmos o cañas de otate para elaborar lanzas y 4,000 fardos o cargas de culmos (Castillo, 1978). Esta especie también ha sido importante para los huicholes ya que es uno de los principales materiales para fabricar el "equipal", un tipo de silla usada por sacerdotes y curanderos que actualmente es considerada como una artesanía (Vázquez *et al*., 2004).

Otra evidencia del uso del bambú en Mesoámerica es el chimalli (del náhuatl escudo), el cual era un objeto defensivo usado por los guerreros y como

Culmos de bambú amarillo
Bambusa vulgaris var. vittata
(Ma. Teresa Mejia Saulés)



Chimalli o escudo Azteca con estructura elaborada con otate *Otatea acuminata* (Ma. Teresa Mejia Saulés)

ornamental para los gobernantes. La base consistía en componentes hechos de culmos o cañas de bambú, fibras de maguey y de algodón entretejidos (Moreno-Guzmán *et al.*, 2019). Otro uso tradicional prehispánico es la elaboración de los penachos, los cuales forman parte del vestuario para la danza de los quetzales y la danza de los voladores en la zona del totonacapan. Esta tradición aún prevalece en nuestros tiempos aunque las familias que se dedican a elaborarlos son escasas (Iglecias, 2010).

Actualmente, de las 57 especies de bambúes nativos la mayoría tienen algún uso, registrándose aproximadamente 66 usos (Rodríguez *et al.*, 2009). Las especies más utilizadas en México son las guaduas: (*Guadua aculeta, Guadua amplexifolia* y *Guadua longifolia*), que por el diámetro de su culmo o tallo, su longitud y resistencia se utilizan en la construcción de viviendas como soporte estructural. Regionalmente, en los Tuxtlas se utiliza el tarro o caña verde (*Guadua tuxtlensis*) bambú endémico de esta región (Mejia-Saulés y Castillo, 1996; Londoño y Ruiz-Sanchez, 2014; Ordoñez y Bárcenas, 2014). Otro uso prehispánico es el bajereque (paredes de lodo y bambú), mientras en la vertiente del Golfo de México se utilizan culmos del otate (*Otatea acuminata*) en el Pacífico se utiliza el carrizo (*Otatea fimbriata*) y el otate dulce (*Guadua paniculata*). El otate tiene una gran diversidad de usos: como vigas, alfarjoes, techos, cercas para casas, cercas vivas, para leña y para elaborar cestos. También se ha utilizado como puertas, ventanas, sillas y camas y en general para elaborar muebles (Ordoñez *et al.*, 2011; Ordoñez y Bárcenas, 2014; Ruiz-Sanchez, 2019). Otro uso más reciente es el chiquián (*Rhipidocladum racemiflorum*), que por su flexibilidad y culmo delgado lo utilizan en la población de Monte Blanco para realizar el tejido de los respaldos de sillas y muebles así como también para decorar los muebles y artesanías. También se han elaborado cestos, cortinas, lámparas, artesanías, porta maceteros, etc. (Cortes, 1982; Mejia-Saulés y Dávila, 1992; Mejia-Saulés y Castillo, 1996; Ordoñez *et al.*, 2011).

Portamacetero elaborado con chiquián *Rhipidocladum racemiflorum* y bambú dulce *Phyllostachys dulcis* (Ma. Teresa Mejia Saulés)

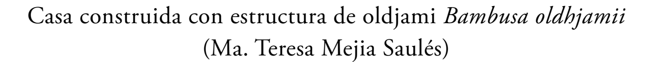


Debido a que los recolectores de bambú no han realizado un aprovechamiento adecuado del bambú en su medio natural, esta materia prima se ha escaseado, por lo cual se han introducido en México varias especies de bambú asiáticas. Las más utilizadas y conocidas son: Timor black (*Bambusa lako*), bambú oljami (*Bambusa oldhamii*), bambú verde (*Bambusa vulgaris*), bambú amarillo (*Bambusa vulgaris* var. vittata), bambú gigante o dulce (*Dendrocalamus asper*), bambú sólido (*Dendrocalamus strictus*), plumilla (*Phyllostachys aurea*), madake (*Phyllostachys bambusoides*), bambú negro (*Phyllostachys nigra*) y la especie Colombiana, la *Guadua angustifolia* (Vela, 1982).



Pared de bajereque con estructura de Otate (Teresa Mejía Saules)

La información de las especies de bambúes introducidos está dispersa y no se ha realizado un estudio general de ellos en México. Aunque algunas especies tienen una amplia distribución en México como el bambú amarillo, que por su color amarillo con rayas verdes es utilizado como bambú ornamental, el plumilla y madake utilizados para la elaboración de muebles y artesanías mientras que la guadua y oljami son utilizados para la construcción de viviendas. En México, el bambú ha despertado el interés en la sociedad y en las autoridades y conforme avanza el tiempo, se va incrementando su producción y su uso con énfasis en los bambúes introducidos de los cuales ya existen plantaciones comerciales.



Casa construida con estructura de oldjami *Bambusa oldhjamii*
(Ma. Teresa Mejia Saulés)





Chimalli cuya estructura fue elaborado de otate *Otatea acuminata* (Ma. Teresa Mejia Saulés)

Diversidad de bambúes con usos tradicionales en Veracruz

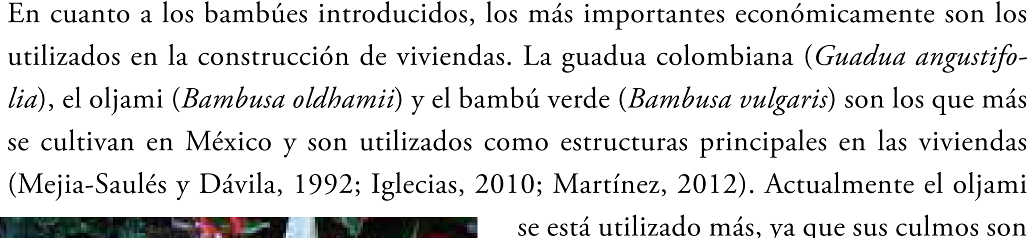
Como se mencionó anteriormente, las especies nativas de bambúes Mexicanos se han utilizado desde la época prehispánica. De las 57 especies nativas de bambúes, Chiapas ocupa el primer lugar en diversidad con 25 especies y Veracruz el segundo lugar con 19 especies. En cuanto a usos, de los 66 usos que se tienen registrados, los estados con mayor diversidad de usos son: Chiapas (17%), Veracruz (14%), Oaxaca (13%) y Guerrero (6%) (Rodríguez et al. 2009). Para el estado de Veracruz, de las 19 especies nativas de bambúes el 76% tienen registrado usos (Mejia-Saulés y Castillo-Campos, 1987, 1996; Mejia-Saulés y Dávila, 1992, 2011; Mejia-Saulés 2004a, 2004b; Pale y Mejia-Saulés, 2004; Rodríguez *et al.*, 2009; Ordoñez *et al.*, 2011).

Para México se tienen registros y evidencia arqueológica de que los bambúes nativos se han utilizado desde la época prehispánica. De las 12 especies nativas de otate solo una, *Otatea acuminata* está presente en Veracruz. Este bambú se distribuye en la parte central de Veracruz y es mencionado en el códice Florentino (Jaramillo, 2011) en la construcción de paredes utilizando la técnica del bajereque y flechas. Actualmente sus usos se han diversificado: no solo en construcción, sino en implementos útiles, artesanías, objetos personales, muebles, como planta ornamental, etc. Otros bambúes que se han

utilizado en la construcción por su talla, grosor y resistencia son las guaduas. De las 7 especies de guaduas presentes en México, en Veracruz habitan seis excepto *Guadua paniculata* que se distribuye en la zona del Pacífico. Las guaduas llegan a tener diámetros de 8-15 cm (a veces hasta de 20 cm) y altura de 8 a 20 m. En Veracruz las especies más utilizadas para la construcción son el tarro o caña brava (*Guadua aculeata*) y cañizo, caña brava, jimba, bambú espinudo (*Guadua longifolia*) aunque también tiene otros usos como: artesanal, elaboración de muebles, implementos útiles, sus brotes son comestibles, medicinal e industrial (Mejia-Saulés y Dávila, 1992; Mejia-Saulés, 2004c; Iglecias, 2010; Ordoñez *et al.*, 2011; Martínez, 2012; Ordoñez y Bárcenas, 2014). De las 5 especies de *Rhipidocladum* en México, solo el chiquián (*Rhipidocladum recemiflorum*) que presenta una amplia distribución en México, habita en Veracruz, ya que las demás especies se encuentran principalmente en Chiapas. En Veracruz el chiquián se ha utilizado en la elaboración de muebles (principalmente en la elaboración de respaldos sillas y sillones) y en artesanías (como decoración o entretejido de portamaceteros, lámparas, charolas, portarretratos, cunas etc.), objetos personales, implementos útiles, ornamental, etc. (Mejia-Saulés y Dávila, 1992; Pale, 2004, 2017; Pale y Mejia-Saulés, 2004; Iglecias, 2010). De los demás bambúes nativos presentes en Veracruz, su uso de limita a hacer corrales, cercas vivas, cestos y algunos como forraje (Mejia-Saulés y Dávila, 1992, 2011).



Ejemplar de herbario del bambú nativo *Chusquea aperta* (Ma. Teresa Mejia Saulés)



En cuanto a los bambúes introducidos, los más importantes económicamente son los utilizados en la construcción de viviendas. La guadua colombiana (*Guadua angustifolia*), el oljami (*Bambusa oldhamii*) y el bambú verde (*Bambusa vulgaris*) son los que más se cultivan en México y son utilizados como estructuras principales en las viviendas (Mejia-Saulés y Dávila, 1992; Iglecias, 2010; Martínez, 2012). Actualmente el oljami se está utilizado más, ya que sus culmos son rectos, lo cual facilita su uso y manejo silvícola y un plus es que sus brotes pueden ser aprovechados como alimento. El bambú gigante (*Dendrocalamus asper)* , aunque también se ha utilizado en la construcción



Teponaztli elaborado con guadua *Guadua* sp. (Ma. Teresa Mejia Saulés)



de viviendas por la longitud y diámetro que llegan alcanzar sus culmos (de 20-30 m de longitud y diámetros es de 8-20 cm), su uso está limitado porque es un bambú muy pesado ya que sus paredes son de 11-36 cm de espesor. Aunque tiene la ventaja de que sus brotes se pueden utilizar como alimento o en cestería. El bambú plumilla (*Phyllostachys aurea*) llega a alcanzar de 2-5 m de longitud y de 2 -6 cm de diámetro, se utiliza principalmente en la fabricación de muebles (salas, comedores, recámaras, estantes, biombos, etc.), artesanías, utensilios útiles (cañas de pescar, herramientas, escaleras, etc.) y sus brotes también son muy buscados como alimento (Mejia-Saulés y Dávila, 1992; Iglecias, 2010).

Saberes asociados a los bambúes

Estos saberes se remontan a la época prehispánica donde el otate, bambú nativo con amplia distribución en México se diversifico en usos. Se utilizó en el "bajereque" que es una técnica constructiva que consiste en armar un enrejado a base de culmos o cañas de otates, el cual es embarrado con una mezcla de lodo con zacate picado hasta lograr una homogeneidad total. El embarre se hace por una o las dos caras del enrejado, dándole un acabado con un pulido de lodo diferente al empleado en el embarro. Este tipo de paredes aún se pueden encontrar tanto en la zona del Pacífico como en el Golfo de México. Actualmente en el estado de Veracruz aún podemos encontrar viviendas con paredes de bajereque, la estructura de techo elaborada con la caña vaquera (*Guadua amplexifolia*) y el techo cubierto de palma de coyol real (*Sheelea liebmanii*) (Juárez y Márquez, 1992). Los comerciantes mexicas en sus viajes siempre llevaban báculos de otate, representación viva de su dios Yacatecultli y a los cuales realizaban diversas ofrendas. También el otate era utilizado para pulir piedras preciosas y espejos (Sahagún, 1985).

El chimalli o escudo se elaboraba para dos usos diferentes: el de batalla o yaochimalli y el ornamental o māhuizzohchimalli, el cual era otorgado como premio e insignia a logros en batalla o eran para los gobernantes o personas de alto rango. El chimalli consistía de una base circular elaborada con culmos o tallos de bambú, fibras de maguey y de algodón entretejidos. La cara externa era decorada con mosaicos de jade, plumas y cuerdas de colores y para los gobernantes o altos rangos recubrimiento de plumas, pieles, placas de aleaciones de plata y oro con bronce. Del escudo colgaba una cortina de tiras de cuero a su vez decoradas, cuya función era la de proteger las piernas de proyectiles. Para sostener el escudo su cara anterior tenía un par de asas hechas de fibras

Otatea glauca, especie endémica propuesta para su conservación (Ma. Teresa Mejia Saulés)

entretejidas de maguey o henequén cubiertas por cuero de venado. (Castillo, 1978; Moreno-Guzmán *et al*., 2019).

Otro objeto de origen prehispánico es el icpalli (tradicional asiento entre los mexica), el cual estaba destinado solo para los Dioses, realeza y curanderos y era un atributo reconocido del poder real en Mesoámerica. Los españoles castellanizaron la palabra icpalli como equipal que significa asentadero (García, 2006). Este asiento estaba elaborado de juncos y cañas o carrizo (bambú), con respaldo de madera o de junco y del que tenemos numerosas representaciones en los códices. Los icpallis destinados al emperador o altos jefes estaban recubiertos de telas o pieles y adornados de oro. Cuauhtitlán tenía fama por los magníficos icpallis fabricados en esa ciudad, al grado de que debían entregar cuatro mil anualmente (Noguera, 1976). Al menos hay dos regiones donde el icpalli o equipal fue considerado como asiento de los Dioses, 1) Provincia mixteca de Oaxaca, en el Siglo XVI según la "Relación de Ixcatlan y su partido" 1579 y 2) en el área de los huicholes, donde todavía se usaban a fines del Siglo XIX. En la actualidad los huicholes que viven en Jalisco y en la parte alta y escarpada de Nayarit, es el grupo de Occidente que más ha conservado las antiguas costumbres y todavía elaboran el equipal, que es considerado como una artesanía o mueble tradicional de la región (Novelo, 2005).



Otro uso que prevalece en la actualidad son los penachos para la danza de los quetzales o cuetzalines y la danza de los voladores de la zona del totonacapan, donde el "penacho" forma parte de su vestuario. El penacho es de forma de medio circulo y su estructura está formada por varillas finamente cortadas de bambú verde (*Guadua amplexifolia*), insertadas a un circulo de madera. A esta base se le entreteje papel brillante de colores y en la orilla se adorna con plumas blancas (Iglecias, 2010). Esta artesanía sobrevivirá mientras estas danzas se realicen para los turistas.

Recientemente el teponaztli (idiófono tallado en un tronco de madera, en una sola pieza y con dos lengüetas acústicas; tocado con baquetas con cabeza de hule) se elabora con bambú en lugar de madera y es una artesanía típica de Oaxaca.

Aunque desde la época prehispánica ya se utilizaba el bambú, no se le había dado la importancia que merece aquí en México. Solo se habían realizado estudios botánicos o taxonómicos que a veces incluían sus usos o nombres comunes (McClure, 1973; Cortes, 1982; Anaya, 1989; Mejia-Saulés y Dávila, 1992). La formación de la colección Nacional de Bambúes Nativos de México, albergada en el Jardín Botánico "Francisco Javier Clavijero" del INECOL, fue el detonador para iniciar y diversificar los estudios sobre los bambúes nativos mexicanos. De 36 especies de bambúes nativos conocidos en 2003 actualmente se han descrito 21 especies nuevas para la ciencia y se han realizado estudios sobre taxonomía y filogenia (Ruiz-Sanchez *et al*., 2011, 2015a, 2017; Bamboo Phylogeny Group, 2013; Sosa *et al*., 2013), anatomía (Ángeles *et al*., 2005; Ruiz-Sanchez *et al*., 2017), propiedades físicas y mecánicas de las guaduas (Ordoñez *et al*., 2011; Ordoñez y Bárcenas, 2014), propagación (Pale, 2004; Martínez, 2013; Reza, 2015; Márquez, 2015), manejo y aprovechamiento (Pale, 2017), Conservación (Rodríguez, 2009; Ramiro, 2015; Mejia-Saulés y Ramiro, 2016; Ruiz-Sanchez *et al*., 2020) y usos (Mejia-Saulés y Castillo, 1987, 1996; Pale y Mejia-Saulés, 2004; Rodríguez *et al*., 2009; Iglecias, 2010; Martínez, 2013).

En cuanto a los saberes sobre los bambúes introducidos en México, son escasas las publicaciones (Vela, 1982) y en los herbarios no están bien representados. Se han realizado algunos estudios en diferentes instituciones y Universidades principalmente sobre la propagación y plantaciones de *Bambusa vulgaris, Bambusa oldhamii, Guadua angustifolia* y *Phyllostachys aurea* por ser las especies de interés principalmente en la construcción (Cedeño y Irigoyen, 2011).

Ejemplos de conservación de bambúes (viveros, artesanías, etc.)

Los bambúes como muchas otras especies con distribución restringida, son sensibles a la influencia de los factores antropogénicos y ambientales, así como de la fragmentación de hábitats y aislamiento, los cuales de alguna forma han contribuido al decremento de las poblaciones silvestres y en consecuencia los vuelve vulnerables a la extinción. De las 57 especies nativas de México, 40 son endémicas (solo se encuentran habitando en territorio mexicano) y se considera que 37 especies deberían incluirse en alguna de las categorías de conservación (Mejia-Saulés, 2004d; Ruíz-Sánchez *et al*., 2020). Una forma de conservar estos bambúes nativos es mediante la conservación in situ y/o ex situ.

La conservación in situ es la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales (e.g., Áreas Naturales Protegidas, Reservas, Santuarios, etc.). Para lo cual es necesario conocer el estado actual de conservación de las 37 especies endémicas de bambúes. Los estudios realizado sobre conservación se iniciaron con Rodríguez (2009) con *Otatea glauca* y *Rhipidocladum martinenzii*, posteriormente se realiza el estudio de *Chusquea bilimekii* y *C. enigmática* (Ramiro, 2015; Mejia-Saulés y Ramiro, 2016) y recientemente el estudio de las 40 especies endémicas (Ruiz-Sanchez *et al*., 2020). En este estudio se encontró que en 18 áreas naturales protegidas y sus alrededores se albergan 25 especies de bambúes, de las cuales 13 son endémicas y con alguna categoría de peligro. Por otro lado hay 8 especies endémicas que habita en ecosistemas que están siendo alterados y se proponen ser incluidas en la Lista Roja de la IUCN bajo la categoría CR (riesgo crítico) para su conservación: *Chusquea enigmatica, C. nedjaquithii, C. septentrionalis, Olmeca zapotecorum, Otatea carrilloi, Otatea glauca*, *Otatea ramirezii* y *R. martinezii* (Ruiz- Sanchez *et al*., 2020).

Por otro lado está la conservación *ex situ*, que considera la conservación de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales, mediante:

a. Colecciones Científicas: como bancos de germoplasma, bancos de genes, herbarios y museos de ciencias naturales. Para los bambúes nativos de México se formó la "Colección Nacional Herborizada de Bambúes Nativos de México" que se encuentra albergada en el Herbario XAL del Instituto de Ecología, A.C. (INECOL).

b. Centros de cultivo y propagación: con fines de difusión e investigación; centros de rescate; centros de custodia temporal; viveros; arboretos y jardines botánicos. Para lo cual, en el INECOL se formó la "Colección Nacional de Bambúes Nativos de México" la cual esta albergada en el Jardín Botánico "Francisco Javier Clavijero". Esta colección de plantas vivas ha sido la base para cualquier estudio sobre bambúes nativos mexicanos, ya que se cuenta con una base de datos donde se registra la procedencia de cada planta, se cuenta con viveros, laboratorios, salones, biblioteca, etc. toda la infraestructura necesaria para desarrollar estudios y/o proyectos, talleres, conferencias, todo tipo de eventos, tanto interinstitucionales como multidisciplinarios con bambú (Díaz-Toribio *et al*., 2021). Aunque hay bambúes que no están en peligro se pueden escasear localmente, como en el caso de la comunidad de Monte Blanco, donde se elaboran los muebles y artesanías de bambú. Aquí los artesanos ocupan el bambú nativo "chiquian" (*Rhipidocladum racemiflorun*) que aunque presenta una distribución amplia en México y no está en peligro de extinción, localmente se escaseo por no darle un manejo y

aprovechamiento adecuado. Mediante cursos y talleres sobre la propagación, manejo y aprovechamiento de este bambú, actualmente los artesanos tienen pequeñas plantaciones donde obtienen la materia prima para sus muebles y artesanías. De esta forma, también se esta rescatando y conservando los usos prehispánicos del bambú.

En cuanto a los bambúes introducidos, el Jardín Botánico de Culiacán, Sinaloa alberga una colección de bambúes de diferentes países. Podemos decir que esta colección y la de bambúes nativos son únicas en América. Lo cual hace privilegiado a México como país para poder realizar infinidad de estudios sobre bambúes y poder diversificar sus usos y aprovechamiento.

Por otro lado en los viveros comerciales o plantaciones, solo producen a pequeña escala especies nativas como chiquián (*Rhipidocladum racemiflorum*), caña brava o tarro (*Guadua aculeta*) y otate (*Otatea acuminata*) y las especies más favorecida son las introducidas contando a nivel nacional con plantaciones principalmente de la guadua colombiana (*Guadua angustifolia*), oljami (*Bambusa oldhamii*), bambú verde (*Bambusa vulgaris*) (plumilla (*Phyllostachys aurea*) y madake (*Phyllostachys bambusoides*).

Literatura citada

Anaya, C.M.C. 1989. Studio de la Subfamilia Bambusoideae (Poaceae) con revisión taxonómica para el Estado de Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. 153 pp.

Ángeles, G., C. Madero V. y F. Ortega-Escalona. 2005. Anatomía de especies Mexicanas de bambú. Memorias del 1er Congreso Mexicano del Bambú. Xalapa, Veracruz, México. pp. 102-103.

Bamboo Phylogeny Group (Kelchner, S., L. G. Clark, G. Cortes, R. P. Oliveira, S. Dransfield, T. Filgueiras, A. E. Fisher, G. F. Guala, T. Hodkinson, E. Judziewicz, M. K. Muktesh, K. De-Zhu Li, X. Londoño, M. T. Mejia, A. P. Santos-Goncalves, C. Stapleton, S. Sungkaew, J. K. Triplett, E. Widjaja, K. Meng, W. Nian-He Xia. 2013. Higher level phylogenetic relationships within the bamboos (Poaceae: Bambusoideae) based on five plastid markers. Molecular Phylogenetics and Evolution. 67: 404-413
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2013.02.005

Castillo, F.V.M. 1978. Matrícula de Tributos. Historia de México Tomo III. Editorial Salvat, México. Pp 523-587.

Cedeño, V.A. y J. Irigoyen C. 2011. El Bambú en México. Universidad de São Judas Tadeo. Arquitectura Urbana. 6:223-243.

Cortes, R.G.R. 1982. Revisión taxonómica de los Bambusoides (Gramineae: Bambusoideae) del Estado de Veracruz. Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas. Xalapa, Veracruz, México. 74 pp.

Dávila-Aranda, P., T. Mejia-Saulés, A.M. Soriano-Martínez y Y. Herrera-Arrieta. 2018. Conocimiento taxonómico de la Familia Poaceae en México. Botanical Sciences 93(3): 462-514. DOI: https://doi.org/10.17129/botsci.1894

Díaz-Toribio, M. H., V. Luna y A. P. Vovides. 2021. The role of the Francisco Javier Clavijero (Xalapa, Veracruz Mexico) in the conservation of the Mexican flora. Acta Botánica Mexicana 128: e1799. DOI: https://doi.org/10.21829/abm128.2021.1799

García, F.E. 2006. Préstamos del náhuatl al español mexicano. Hesperia. Anuario de Filología Hispánica 9:75-86.

Iglecias, M.N. 2010. Documentación y usos de los bambúes nativos e introducción en Cuetzalan, Puebla. Informe de Residencia Profesional. Licenciatura en Biología. Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Puebla, México. 77p.

Jaramillo, B.A. 2011. Bambúes en el Códice Florentino [extractado del libro: Estrada, L.E.I.J. 1988. El Códice Florentino, su información Etnobotánica]. Galeria Bambú No. 248. 5 pp.

Juárez E.O. y G. Márquez R. 1992. Posibles impresiones de Otate (*Otatea acuminata* ssp acuminata) (Gramineae: Bambusoideae) en el bajareque arqueológico del sitio Loma Iguana, Ver. La Ciencia y el Hombre. 12-13:143-159.

Judziewicz, E.J., Clark, L.G., Londoño, X., and Stern, M.J. 1999. American Bamboos. Smithsonian Institution, Washington, D.C. 392 pp.

Londoño y Ruiz-Sanchez, 2014. Guadua tuxtlensis (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae: Guaduinae), una nueva especie inadvertida de la región de los Tuxtlas, Veracruz, México. Botanical Sciences 92 (4): 481-488. DOI: https://doi.org/10.17129/botsci.76

McClure, F. A. 1973. Genera of bamboos native to the New World (Gramineae: Bambuosideae). Smithsonian Contribution to Botany 9: 1-148.

Márquez, R.M. 2015. Germinación y desarrollo de plántulas de otate (*Otatea acuminata*), bambú nativo de México. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. Zacapoaxtla, Puebla, México. 53 pp.

Martínez, L. R. 2013. Propagación asexual del bambú (*Bambusa oldhamii*), mediante acodos aéreo y su establecimiento en vivero en una parcela agrícola de la comunidad de Tuzamapan de Galeana, Puebla. Tesis de Licenciatura en Desarrollo Sustentable. Modalidad Video. Universidad Intercultural del Estado de Puebla. Lipuntahuaca, Puebla, México. 75 pp.

Martínez, P. G. 2012. Conocimiento tradicional del "tarro"(*Guadua aculeata* Rupr. ex Fournier), en la localidad de Anayal Uno, Zozocolco de Hidalgo, Veracruz. Tesis de Licenciatura en Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de Puebla. Lipuntahuaca, Puebla, México

Mejía-Saulés, M.T. y G. Castillo-Campos. 1987. El Bambú. INIREB-INFORMA No. 81. Xalapa, Veracruz. 4 pp.

Mejía-Saulés, M.T. y P. Dávila. 1992. Gramíneas útiles de México. Cuadernos No. 16. Instituto de Biología, UNAM, 298 pp.

Mejia, T. and G. Castillo.1996. Bamboos: A natural resource in Monte Blanco, Mexico. Temperate Bamboo Quarterley 2(3-4):86-93

Mejía-Saulés, M. T. 2004a. Los Bambúes Nativos de México. No1. Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz. 4 pp.

Mejía-Saulés, M. T. 2004b. Los Bambúes Nativos de México. No. 3. Caña brava. Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz. 4 pp.

Mejía-Saulés, M. T. 2004c. Los Bambúes Nativos de México. No. 4. Bambúes endémicos de México. Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz. 4 pp.

Mejía-Saulés, M.T. y P. Dávila. 2011. Diversidad de los pastos y bambúes (Gramineae). In: CONABIO y Gobierno Estatal de Veracruz (ed). La Biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. 2: 165-175.

Mejia-Saulés, T. y M. Ramiro. 2016. Estado de conservación de Chusquea bilimekii, bambú de la región del Cofre de Perote. In: Narave, H., Garibay, L., Chamorro, M.A., Alvarez, L.R., de la Cruz, Y. (ed). El Cofre de Perote: situación, perspectivas e importancia. Publicación Electrónica, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz. Pp 105-111.

Moreno-Guzmán, M.O., R. Riedler, M.R., Korn y L. Filloy N. 2019. "Chimalli, escudos mexicas emplumados". Arqueología Mexicana. Editorial Raíces, México 159: 54-58.

Noguera, E. 1976. El asiento en el mundo antiguo y en la época prehispánica. Anales de Antropología 13 (1): 77-86.

Novelo, V. 2005. La tradición Artesanal de Colima. CONACULTA, Gobierno del Estado de Colima, Universidad de Colima, CIESAS y CENCADAR. Pp.193-196.

Ordoñez, V.R., M.T. Mejia-Saulés y G. Bárcenas. 2011. Manual para la construcción sustentable con bambú. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 94 pp.

Ordoñez, V.R., y G.M. Bárcenas P. 2014. Propiedades físicas y mecánicas de tres especies de guaduas mexicanas (*Guadua aculeata, Guadua amplexifolia* y *Guadua velutina*). Madera y Bosques 20 (2): 111-125.

Pale, P.J.J. 2004. Propagación asexual del bambú nativo *Rhipidocladum racemiflorum* (Steud.) E. Fourn. (Poaceae: Bambusoideae), recurso artesanal en Monte Blanco, Ver . Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 68 pp.

Pale, P. J. y Mejía-Saulés, M.T. 2004. Los Bambúes Nativos de México. Chiquián No. 2. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz. 4 pp.

Pale, P.J.J. 2017. Manejo de una plantación de bambú (*Rhipidocladum racemiflorum*) en sol directo y asociada a cafetal bajo sombra en Teocelo, Ver. Tesis de Maestría en Manejo del Recurso Forestal. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 111 pp.

Ramiro, C.M.M. 2015. Determinar el estado actual de conservación de Chusquea bilimekii E. Fourn. y Chusquea enigmatica Ruiz-Sanchez, Mejia-Saules & L.G. Clark (Poaceae: Bambusoideae). Tesis de Licenciatura en Biología. Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Puebla, México. 92 pp.

Reza, G. V.H. 2015. Propagación vegetativa de Otatea acuminata con la aplicación de tres técnicas. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Zacapoaxtla, Puebla, México. 61 pp.

Rodríguez. M. R. M. 2009. Propuestas para conservación de dos especies de bambú (Poaceae: Bambusoideae) endémicas de México. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 113 pp.

Rodríguez M.R.M., L. Galicia S., W. Sánchez, L. Gómez M., A.E. Zarco A. Ceccon. 2009. Usos actuales, distribución potencial y etnolingüística de los bambúes leñosos (Bambuseae) en México. In: M.L. Pochettino, A.H. Ladio y P.M. Arenas (ed.). Tradiciones & transformaciones en Etnobotánica. Pp. 355-363.

Ruíz-Sánchez, E., V. Sosa, M. T. Mejia-Saulés, X. Londoño y L.G. Clark. 2011. A taxonomic revision of Otatea (Poaceae: Bambuseae) including four new species. Systematic Botany 36(2): 314-336. DOI: https://doi.org/10.1600/036364411X569516

Ruiz-Sanchez, E., L.G. Clark, X. Londoño, T. Mejía-Saulés y G. Cortés. 2015a. Morphological keys to the genera and species of bamboos (Poaceae: Bambusoideae) of Mexico. Phytotaxa 236 (1): 1–24. DOI: http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.236.1.1

Ruiz-Sanchez, E., V. Sosa, T. Mejía-Saules y J. Marquez. 2017. Comparative anatomy and morphology of the fleshy fruit and he first record of seedlings in Olmeca reflexa in Bambusoideae (Poaceae). Flora. 231:43-50. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.flora.2017.04.006

Ruiz-Sanchez, E. 2019. Los bambúes de México: diversidad, conservación y uso. Biodiversitas 143: 13-16.

Ruiz-Sanchez, E., G. Munguía-Lino, G. Vargas-Amado y A. Rodríguez. 2020. Diversity, endemism and conservation status of native Mexican woody bamboos (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). Botanical Journal of the Linnean Society 192(1): 281–295. DOI: https://doi.org/10.1093/botlinnean/boz062

Sahagún, Fray B. de. 1985. Historia General de las cosas de Nueva España. Editorial Porrúa. Colección sepan cuántos. México, D.F. 300 pp.

Sosa, V., T. Mejia-Saulés, M. Cuellar y A. P. Vovides. 2013. DNA Barcoding in endangered Mesoamerican groups of plants. Botanical Review. 79: 469-482. DOI: https//doi.org/10.1007/s12229-013-9129-4

Vázquez, A., S. Saldivar y O. Tello. 2004. Etnobotánica del equipal (uveni) del Mara´akame, en la etnia Huichola de Bolaños, Jalisco, México. In: Vázquez, A., M. de J. Cházaro, G. Nieves H., Y. L. Vargas-Rodríguez, M. Vázquez G., y A. Flores M. 2004 (ed). Flora del Norte de Jalisco y etnobotánica Huichola. México. Universidad de Guadalajara, Louisiana State University USA. pp 111-113.

Vela, G.L. 1982. Los Bambúes. Boletín Técnico INIF-SARH 50:1.38.

Dendrocalamus asper





VII Las Orquídeas y su conocimiento tradicional

Milton H. Díaz-Toribio[1] *y Victoria Sosa*[2]
[1]Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero. Instituto de Ecología, A.C.
[2]Red de Biología Evolutiva. Instituto de Ecología, A.C.

En México el uso tradicional de las plantas se ha preservado y ha sido importante en la cultura, idiosincrasia y modo de subsistencia de comunidades indígenas (Solano-Gómez *et al.*, 2010). Particularmente, las orquídeas son uno de los recursos florísticos con mayor riqueza de especies y elevado valor cultural, que en México han sido utilizadas desde tiempos precolombinos por varios grupos mesoamericanos para satisfacer necesidades sociales de importancia médica, ceremonial y alimenticia (Hernández, 1959; Sahagún, 1975; Flores-Palacios y Valencia-Díaz, 2007). La familia Orchidaceae está integrada por aproximadamente 25 000 especies que representan cerca del 10% de la diversidad florística de todo el planeta (Hagsater *et al.*, 2005). En México la familia incluye 168 géneros y 1300 especies (Hagsater *et al.*, 2005), de las cuales 300 son endémicas (Espejo-Serna *et al.*, 1998).

Durante el México precolombino, el uso más notable de las orquídeas fue en los géneros *Laelia, Prosthechea* y *Bletia* para la obtención de un "pegamento o engrudo", conocido en náhuatl como tzauhtli o tzacutli. Este mucílago, extraído de los pseudobulbos, era utilizado como pegamento en el arte plumario y fijador de pigmentos (Hágsater *et al.,* 2005). Además, se ha documentado que las orquídeas han sido utilizadas para curar enfermedades como la disentería, la tos, malestares estomacales, heridas infectadas, hemorragias, dolor de cabeza, así como desinflamatorio y mitigador de fiebre.

De la misma forma, Hernández (1959) menciona que las flores de *Prosthechea citrina* adornaban las coronas, guirnaldas y ramilletes de los indígenas, y actualmente con *L. autumnalis* se siguen utilizando en las coronas para los peregrinos que visitan los santuarios religiosos en distintas partes del país. Otros usos reportados de las orquídeas han sido para la confección de imágenes religiosas como los "Cristos de caña" (Estrada, 1996). Particularmente los cormos de *Bletia campanulata*, eran utilizados para dar consistencia a la masa azucarada, materia prima de algunos dulces de alfeñique, como los de pepita de calabaza (Rodríguez, 2009). Textos históricos como el "Códice De la Cruz

Hibrido de *Dendrobium nobile*, una de las tantas variedades cultivadas en el centro de Veracruz



Lirio de todos santos (*Laelia anceps*), orquídea ampliamente cultivada en el centro de Veracruz utilizada para adornar altares durante las festividades del Día de Muertos.

Badiano" de Martín de la Cruz y Juan Badiano, "*Rerum Medicarum Novae Hispaniae Thesaurus*" de Francisco Hernández y "La Historia General de las Cosas de la Nueva España" de Fray Bernardino de Sahagún, documentaron los usos tradicionales de las orquídeas, empleadas por las culturas Totonaca, Náhuatl y Olmeca. Por ejemplo, en comunidades de la zona central de Veracruz los pseudobulbos de las plantas de los géneros *Cyrtopodium* y *Prosthechea* eran utilizados para hacer pegamentos. Igualmente, en la zona norte en Papantla se comercializan los frutos de *Vanilla*; muchas otras especies e híbridos se cultivan en traspatios, dándoseles un valor ornamental, ritual o medicinal.

En general las flores del género *Laelia* también se utilizan como adorno en diversas festividades. Por ejemplo, el lirio de todos santos (*Laelia anceps*;) es utilizada para adornar los altares del Día de Muertos. Desafortunadamente derivado de los múltiples usos a los que las orquídeas han sido sujetas, combinados con el mal manejo de sus hábitats, actividades agrícolas, sobrecolecta, deforestación, carencias en la legislación, política ambiental y la falta de esquemas para la participación de las comunidades en actividades de conservación, las orquídeas están experimentando problemas de disminución de sus poblaciones naturales. (Soto-Arenas *et al.*, 2007).

En algunas regiones de la república mexicana donde crecen orquídeas, como en el estado de Veracruz, se han desarrollado prácticas para su colecta y venta, especialmente para aquellas con valor ornamental. Particularmente en el centro de Veracruz, en los últimos años, en varios municipios, así como en la capital del estado, se observa un incremento de la venta ilegal de especies de orquídeas silvestres utilizadas como plantas de ornato (Flores-Palacios *et al.*, 2007). Es por esto, que el objetivo de este capítulo es rescatar el uso tradicional de híbridos de orquídeas que han sido cultivados por mas de 100 años en el centro de Veracruz con el fin de fomentar el cultivo entre aficio-

Babucha (*Paphiopedilum* x *nitens*), hibrido natural de orquídeas cultivada en el centro de Veracruz desde hace mas de 100 años



nados de estos híbridos vistosos para disminuir la presión actual de sobre colecta que experimentan las especies silvestres así como rescatar los saberes tradicionales asociados a estas plantas.

Híbridos de orquídeas antiguos cultivados en el centro Veracruz

En general la región centro de Veracruz ha sido y es un centro hortícola tradicional, exitoso en el cultivo de múltiples especies de plantas comestibles, medicinales y ornamentales de numerosas familias. Las orquídeas no son la excepción y prosperan en patios, jardines y viveros.

Este grupo de plantas son ampliamente valoradas y cultivadas en Veracruz. Por ejemplo, la orquídea babucha (*Paphiopedillum* x *nitens*;) es una planta híbrida natural que se sabe ha sido cultivada en traspatios y fincas de café en el centro de Veracruz desde hace más de 120 años, aunque la llegada de este híbrido natural al centro de Veracruz no esta documentada. Otras orquídeas notables cultivadas en esta región desde hace mas de 100 años son los híbridos de diferentes especies de *Cymbidium, Dendrobium nobile*



Dendrobium nobile, orquídea asiática ampliamente cultivada en el centro de Veracruz

y *Cattleya*). Las orquídeas del género *Cymbidium* fueron las primeras que se utilizaron con fines hortícolas. A la fecha son uno de los géneros más populares de orquídeas en cultivo, debido a sus coloridas varas florales que decoran los interiores de los hogares. De igual forma, *Dendrobium nobile* y sus híbridos han sido ampliamente cultivados como plantas de ornato en muchos municipios del centro de Veracruz. Sin duda una de las orquídeas mas vistosas y valoradas entre los coleccionistas son los híbridos de *Cattleya*. El cultivo de híbridos de *Cattleya* sigue siendo muy popular en Coatepec, Veracruz. De hecho, se sabe que algunos híbridos de *Cattleya* fueron creados en este pueblo mágico. Todas estas plantas son muy apreciadas por coleccionistas y pueden alcanzar precios elevados en el mercado de las ornamentales. En la actualidad, es común ver a muchas de estas plantas creciendo en zonas rurales y periurbanas, pero también las podemos encontrar en jardines particulares o adornando parques públicos de la ciudad de Xalapa, Coatepec y alrededores.

El conocimiento tradicional asociado a estos híbridos de orquídeas abre la oportunidad de convertir a la zona central de Veracruz en un centro piloto de cultivo de híbridos de orquídeas comerciales que podría inspirar a otros sitios del estado y del país para el aprovechamiento de esos recursos con participación de comunidades locales principalmente.



Cymbidium, orquídeas asiáticas comúnmente cultivadas en traspatios en el centro de Veracruz.

Literatura citada

Espejo-Serna, A. A.R. López-Ferrari, J. García-Cruz, R. Jiménez-Machorro, & L. Sánchez, 1998. "Dos nuevas adicionesa la orquideoflora mexicana. Sida, 18(2): 411-418

Estrada, J.A., 1996. Imágenes en caña de maíz. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México, pp. 11-28.

Flores-Palacios, A., y S. Valencia-Díaz, 2007. "Local illegal trade reveals unknown diversity and involves a high species richness of wild vascular epiphytes". Biological Conservation, 136: 372-387.

Hágsater, E. M.A. Soto-Arenas, G. Salazar-Chávez, R. Jiménez-Machorro, M. A. López-Rosas, & R. L. Dressler. 2005. Las Orquídeas de México. Redacta, México, DF, 304 pp.

Hernández, F., 1959. Historia Natural de Nueva España. Tomo II y VII. UNAM, México.

Rodríguez, D.E.V., 2009. Rescate Histórico del tradicional dulce de azúcar. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México. Tenancingo, Estado de México, pp. 41-45.

Sahagún, B., 1975. Historia General de las Cosas de Nueva España. Editorial Porrúa. México, pp. 508-685.

Solano-Gómez, R., A. Cruz-Lustre, L. Martínez-Feria y L. Lagunez-Rivera. 2010. "Plantas utilizadas en la celebración de la semana santa en Zaachila, Oaxaca, México". Polibotánica, 29: 263-279.

Soto-Arenas, M.A.; R. Solano-Gómez y E. Hágsater, 2007. "Risk of extinction and patterns of diversity loss in Mexican orchid". Lankesteriana, 7(1-2): 114-121.



VIII El manejo de meliponinos y el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero

Fortunato Ruiz de la Merced, Claudia Gallardo Hernández, Ricardo Quiroz Reyes, Estrella Chévez Martín del Campo y Luciana Porter Bolland
Red de Ecología Funcional. Instituto de Ecología, A.C

En general, al hablar de abejas es común que se nos venga a la mente la imagen de *Apis mellifera* (Familia Apidae; Tribu Apini), también conocida como abeja de la miel, volando entre los cultivos y las flores de los jardines. Esta especie es una abeja exótica, o sea, no es originaria de México o del continente americano, sin embargo, por ser la abeja que más ha sido utilizada para la producción de miel y otros productos y servicios, y por su historia asociada a los humanos, está ampliamente distribuida en todo el mundo. Por lo general, la abeja de la miel es de abdomen negro con rayas amarillas, con un aguijón punzante y una gran capacidad para producir miel. Fue traída a México después de la llegada de los españoles a América para la producción de miel y cera, principalmente, y en algunos lugares desplazó al manejo de abejas nativas que ya se realizaba.

Sin embargo, cuando hablamos de abejas debemos reconocer su amplia riqueza, representada por un catálogo extenso de insectos de diferentes colores y tamaños, algunas que almacenan miel y otras que no lo hacen, algunas que conviven en colonias, pero muchas otras con hábitos solitarios. Esta gran diversidad de abejas está representada en el mundo con por lo menos 20,000 especies. En nuestro país, se han encontrado alrededor de 2,000 especies de estos insectos, es decir, aproximadamente el 10% de la diversidad mundial (Quezada-Euan & Ayala, 2010). Estas especies de abejas pueden habitar una diversidad de ecosistemas desde desiertos, bosques templados y húmedos.

En el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero (JBFJC) y alrededores, en un inventario preliminar, hemos determinado un listado de 20 especies de abejas y otras 18 especies que están en proceso de revisión que podrán añadirse a la lista (González-Venegas *et al.*, 2020). De todas estas especies de abejas nativas, en este manual nos enfocaremos en las abejas sin aguijón o meliponinos (Familia Apidae: Tribu Meliponini) de las cuales hablaremos en este capítulo. En el JBFJC, algunas de estas especies existen como colecciones vivas en un

Pata de gallo, malva cimarrona, o amapola silvestre *Anoda cristata*
(Fortunato Ruiz de la Merced)

meliponario demostrativo que tiene el objetivo de resaltar la importancia biocultural que guarda en el estado de Veracruz. Nuestro objetivo en este manual es compartir algunos aspectos de la importancia biológica y social de estas abejas, así como su relación con las plantas de donde obtienen sus recursos, enfatizando su importante papel como polinizadores de la vegetación nativa y cultivada.

Diversidad de meliponinos y características biológicas

De las 20,000 especies de abejas existentes a nivel mundial, los meliponinos son un grupo pequeño de especies eusociales (se organizan socialmente por castas) que habita en zonas tropicales y subtropicales del globo terrestre y que incluye aproximadamente 500 especies de las cuales 77% están en América. De éstas, 46 especies han sido descritas actualmente en México, siendo doce de ellas exclusivas de nuestro territorio, es decir, que son endémicas (Ayala, 1999).

Las especies registradas en México están representadas por 14 géneros, todos con importancia biológica para las comunidades vegetales por su papel como polinizadores.

Abejas sin aguijón (meliponinos) que son manejadas en Veracruz para la producción de miel. Se muestran de izquierda a derecha empezando por arriba: 1. *Cephalotrigona zexmeniae*; 2. *Fieseomelitta nigra*; 3. *Melipona beecheii*; 4. *Partimona bilieneata;* 5. *Scaptotrigona pectoralis*; 6. *Scaptogrigona mexicana*; 7. *Nannotrigona perilampoides*; 8. *Tetragonisca angustula*; 9. Nido de meliponino



Tabla 1. Especies de melponinos reportadas para Veracruz (adaptado de Arnold, 2015). Se indica para algunas especies el nombre común con que se le conoce en el centro de Veracruz y si son especies manejadas con importancia biocultural.

No.	Especie	Nombre(s) común(es)	Importancia biocultural
1	*Cephalotrigona zexmeniae* Cockerell, 1912		si
2	*Frieseomelitta nigra* Lepeletier, 1836		si
3	*Lestrimelitta niitkib* Ayala, 1999	limoncillo	si
4	*Melipona beecheii* Bennet, 1835	colmena real, colmena de castilla	si
5	*Nannotrigona perilampoides* Cresson, 1878	cenicilla, cenicita	si
6	*Paratrigona guatemalensis* Schwarz, 1938		
7	*Partamona bilineata* Say, 1837	trompa de sapo, chivillo	si
8	*Partamona orizabensis* Strand, 1919	chivillo	si
9	*Plebeia frontalis* Friese, 1911	tenchalita	
10	*Plebeia jatiformis* Cockrell., 1912		
11	*Plebeia llorentei* Ayala, 1999		
12	*Plebeia melanica* Ayala, 199		
13	*Plebeia parkeri* Ayala, 1999		
14	*Plebeia pulchra* Ayala, 1999	gabachita	si
15	*Scaptotrigona mexicana* Guérin, 1845	trompetera, negrita	si
16	*Scaptotrigona pectoralis* Dalla T., 1896	alazana, güeras	si
17	*Scaura Scaura argyrea* Friese, 1900		
18	*Tetragonisca angustula* Lepeletier, 1811	doncellita	si
19	*Trigona fulviventris* Guérin-M., 1845		
20	*Trigona fuscipennis* Friese, 1900		
21	*Trigona nigerrima* Cresson, 1878		
22	*Trigona Trigona corvina* Cockerell, 1913		
23	*Trigonisca pipioli* Ayala, 1999		

Además, se sabe que por lo menos 20 son abejas que son aprovechadas en diferentes partes del país para la obtención de miel y otros productos de la colmena (Reyes-González *et al.* 2016). En términos del manejo, los principales géneros son: *Melipona* (7 especies), *Scaptotrigona* (3 especies), *Tetragonisca* (1 especie) y *Plebeia* (12 especies), quienes además de producir miel, nos ofrecen otros productos como el geopropóleo, cerea y el polen. Para el estado de Veracruz, se ha reportado hasta el momento 23 especies (Arnold, 2015; Tabla 1), que incluye a los siguientes géneros, señalando entre paréntesis el número de especies: *Melipona* (1), *Scaptotrigona* (2), *Nannotrigona* (1), *Partamona* (2), *Plebeia* (6), *Trigona* (4), *Cephalotrigona* (1), *Frieseomelitta* (1), *Lestrimellita* (1), *Paratrigona* (1), *Scaura* (1), *Trigonisca* (1) y *Tetragonisca* (1). Sin embargo, si se actualizarán los inventarios, es muy probable que las cifras cambien. Por otra parte, hemos observado que por lo menos 11 especies de meliponinos son manejadas en las diferentes zonas del estado de Veracruz, aunque *Scaptotrigona mexicana* es la principal y más abundante y que los productores llaman colmenas, negritas o tenchalitas.



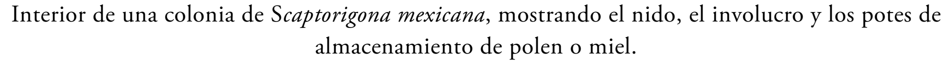
Nido de *Scaptotrigona mexicana* mostrando a su reina con el abdomen ensanchado y las alas cortas.

En general los meliponinos son abejas de tamaño pequeño y de colores diversos. Son abejas que biológicamente están organizadas en castas, lo que les permite desarrollar su vida en su nido. Las castas se dividen en tres grupos distintos que se diferencian en reina, obreras y machos o zánganos. Cada casta tiene una función diferente en las actividades que se realizan dentro y fuera del nido o colonia. La reina es de una talla mayor que los otros dos tipos de castas, una vez fecundada, le crece el abdomen y sus alas se atrofian teniendo como única función poner huevos por el resto de su vida, por lo que se convierte en la única progenitora de la colmena. Por su parte, las obreras son las hembras que se dedican a la construcción de la colonia, al mantenimiento de las crías y de la reina, son las encargadas de explorar y recolectar el alimento y otros recursos. Todas esas actividades que realizan van cambiando de acuerdo con su edad. Al inicio de su vida son las encargadas de la limpieza, conforme pasan los días los cambios fisiológicos en su cuerpo las preparan para otras actividades: alimentar larvas, construir el nido y/o guardianas en la entrada. En su última parte de vida, salen de la colmena para convertirse en exploradoras y recolectoras de los recursos que requieren para el nido: agua, néctar, polen, resinas y minerales. Son las obreras las encargadas de transformar estos recursos en los productos que sirven de sustento de la colmena y que nosotros aprovechamos. Por su parte, los zánganos corresponden a la parte masculina de las abejas, ayudan en el mantenimiento de la colonia, pero su principal función es

fecundar a una abeja virgen y para que esta forme una nueva colonia (Quezada-Euán, 2005; Porter-Bolland, *et.al*., 2014).

Vale la pena considerar algunas de las diferencias con *Apis mellifera*, que también es una abeja eusocial que forma colonias y almacena miel y polen. Consultando a Dadant (1979) y según observación personal, relatamos:

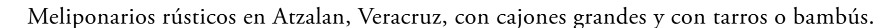
1. En *Apis mellifera* las hembras tienen aguijón que les permite defenderse de sus depredadores. En los meliponinos el aguijón esta atrofiado, por lo que para defenderse utilizan otros métodos, como segregar sustancias cuando muerden que irritan algunas partes sensibles de sus depredadores como piel, ojos, nariz y oídos.
2. La estructura del nido es muy diferente en ambos tipos de abejas. Las Apis construyen sus panales de forma vertical, sirviéndoles para criar a sus larvas y para almacenar sus reservas. En cambio, los meliponinos construyen sus panales de forma horizontal y solo los van a utilizar para criar a sus larvas. El almacenamiento de sus reservas lo hacen en otras estructuras, en forma de ollitas, que se conocen como potes.
3. Los cambios en la temperatura ambiental son resueltos con diferentes estrategias. La abeja *Apis* responde conductualmente al clima en conjunto, es decir, la colonia forma racimos de abejas que se expanden o contraen según el clima, si hace frío se contrae y si hace calor se expande. En cambio, los meliponinos no presentan esta conducta y para proteger a las crías de bajas temperaturas construyen una capa de cera combinada con resinas de plantas que le han dado el nombre de involucro o cobija. También cubren el nido con un material resinoso conocido como *takahuite*


Interior de una colonia de S*captorigona mexicana*, mostrando el nido, el involucro y los potes de almacenamiento de polen o miel.



localmente, compuesto por arcillas y resinas que sella el nido y mantiene la temperatura interna, y sitúan los potes con reservas (especialmente con miel) como una barrera de protección para las cámaras con crías. Aun con esta estrategia, en aquellos lugares donde las temperaturas son extremas, los nidos de meliponinos no sobreviven, sobre todo en aquellos sitios que sobrepasan los 1 500 msnm.

4. Los meliponinos, además de recolectar agua, resinas, néctar y polen, dependiendo de la especie, también recolectan lodos, arcillas y hasta estiércol de algunos animales que son usados en la construcción de sus nidos. Caso contrario en las *Apis* que solo recolectan las primeras sustancias.
5. En los meliponinos la producción de la cera para construcción de sus panales y otras estructuras va acompañada de diferentes resinas que colectan de las plantas, además reciclan la cera. En las abejas *Apis* esto no ocurre así, los panales de cera conforme los van usando, se van haciendo viejos y las abejas los destruyen en algún momento para volver a construir otros nuevos.
6. Su forma de dividirse o fundar una nueva colonia es un tanto diferente también, pues en *Apis*, cuando la colonia crece mucho y necesita más espacio, la reina fecundada sale del nido con un grupo de abejas obreras en busca de alguna oquedad que les permita fundar un nuevo nido. A este proceso se le conoce como enjambrazón. Por su parte, en los meliponinos, primero algunas abejas exploradoras buscan el espacio donde puedan llegar a establecerse, antes de que una reina no fecundada funde un nuevo nido, o como dicen los meliponicultores, que una doncella salga con su grupo de abejas. Cuando las exploradoras encuentran un sitio adecuado, avisan a las obreras y éstas empiezan a trasladar reservas al nuevo espacio. Una vez que el nuevo nido ya ha sido habilitado con los requerimientos mínimos, la doncella fecundada colonizará el nuevo nido junto con parte de las obreras de la colonia



Meliponarios rústicos en Atzalan, Veracruz, con cajones grandes y con tarros o bambús.

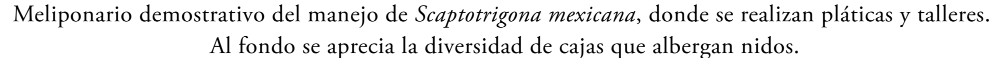


madre. El proceso de instalación del nuevo nido puede tardar algunos meses y la relación entre el nido madre y el nuevo nido puede permanecer por un tiempo.

7. Otra diferencia importante son las características de las mieles que producen. Por su tamaño y por la cantidad de abejas que puede llegar a tener una colonia de *Apis* (hasta 70,000 abejas en un nido), la abeja de la miel puede llegar a producir hasta 100 kilos por colmena por año aproximadamente. Para el caso de los meliponinos que forman poblaciones mucho más pequeñas, hemos obtenido datos de hasta 3 litros por año o cada dos años por colmena, dependiendo de la zona donde se encuentre, de la abundancia de los recursos en la vegetación y de la especie de abeja que se trate. Además, y, sobre todo, las dos sustancias que denominamos miel son muy diferentes en sus características fisicoquímicas, en sus propiedades y en los usos a los que se destinan.
8. En el ámbito de la comercialización de la miel, la diferencia en el volumen de producción y las características propias de cada miel se refleja en un mercado muy distinto. Por ejemplo, el costo de la miel en *Apis* es actualmente más accesible, oscilando entre $120 a $200 pesos mexicanos el kilogramo (precio local), mientras que la miel de meliponinos la encontramos cotizada de $600 a $2000 pesos mexicanos por kilogramo, dependiendo del lugar, el proveedor y la especie de que se trate.

La meliponicultura como actividad biocultural

Desde tiempos ancestrales, diferentes culturas en el mundo han reconocido a los meliponinos como un grupo de abejas productoras de miel susceptibles al aprovechamiento humano. En particular, estas abejas han sido las que durante muchos siglos han apor-



Meliponario demostrativo del manejo de *Scaptotrigona mexicana*, donde se realizan pláticas y talleres. Al fondo se aprecia la diversidad de cajas que albergan nidos.



tado con miel y cera a las distintas culturas de América y otros lugares de climas tropicales (Quezada-Euán *et al.*, 2018). Por registros históricos, sabemos que en la época prehispánica en México, unos de los productos con los que los pueblos tributaban a la triple alianza, fueron precisamente la miel y cera de meliponinos (Valadez Azúa, 2004). La miel, producto principal de esta actividad era y es usada con fines medicinales, en aplicaciones para tratar aspectos como las labores de parto, el combate de infecciones, la curación de heridas internas y externas, para cuidar los ojos como remedio contra las carnosidades, entre otros aspectos (Vit *et al.* 2004). Su cera ha sido recolectada para rituales o ceremonias importantes de los pueblos que las conocen históricamente y con la miel se preparan bebidas usadas también en las ceremonias (Guzmán *et al.*, 2011).



Meliponarios rústicos en Atzalan, Veracruz, con cajones grandes y con tarros o bambús.

La forma en cómo las personas se relacionan, cuidan y manejan a las abejas sin aguijón ha sido variable a lo largo del tiempo y en diferentes lugares. Para muchas personas, su conocimiento y práctica se sustenta en ubicar los nidos de las abejas en el monte y recolectar sus productos cuando son necesarios, para su venta o intercambio. Sin embargo, hubo quienes lograron transportar los nidos de las abejas a sus casas para cuidarlas, conocerlas y usarlas, creando así un lazo distinto y más cercano entre el humano y estas abejas. Es así como el manejo de meliponinos implica un conocimiento ecológico y biológico de las abejas que incluye aspectos de su comportamiento, las plantas donde recolectan sus recursos, cuándo y cómo cosechar, y qué especies manejar. Estos conocimientos se asocian fuertemente con las cosmovisiones y relaciones sociales y culturales de los pueblos que las fueron conociendo y aprovechando. El registro de su uso y manejo se puede apreciar en algunos códices, como el precortesiano y el Madrid, que ilustran el gran conocimiento que albergaron de este grupo de abejas el pueblo Maya (Sotelo-Santos, 2011). Otro caso que reporta registro de meliponinos por otras culturas es el Códice Mendocino, donde se describe el pago del tributo que hacían las culturas nahua-totonaca a México-Tenochtitlan y se aprecian glifos que corresponden a ollas de miel (Ocampo-Rosales, 2011).

Lo que se reconoce actualmente como meliponicultura es el manejo, crianza y conservación de algunas especies de abejas sin aguijón que está presente actualmente en varias regiones de México. En algunas comunidades de Veracruz, la actividad se transmite de generación en generación como un saber ancestral, se comparte, se resguarda y muchas veces su aprendizaje se lleva acabo de manera oral y bajo la práctica del acierto y el error. Con la experiencia ganada y el conocimiento generado por las localidades rurales e indígenas, la herencia del manejo y uso de sus productos se ha perpetuado en el tiempo. Por ejemplo, en el municipio de Atzalan en el estado de Veracruz, reconocido como una zona con una tradición importante en la meliponicultura, un productor nos comentó: "Las abejas son una herencia de sangre", haciendo referencia a que el conocimiento está vivo, con ellos, con los familiares y amigos que comparten el día a día sus experiencias en torno a las abejas. Para las familias meliponicultoras, el manejo de la colmena va mas allá de la extracción de la miel virgen (como se le conoce en algunas regiones), sino que también se le considera una farmacia viva, pues de sus productos se preparan y utilizan para diversos remedios para sanar diferentes afecciones, entre ellas afecciones de las vías respiratorias, salud ocular, cicatrización de heridas y cuidados perinatales, entre otros (Porter-Bolland *et al.* 2015; Simms, 2016).

El meliponario del jardín Botánico Francisco Javier Clavijero

Dada la importancia de la meliponicultura para Veracruz y de las abejas para la polinización, el JBFJC integra entre sus colecciones vivas a las abejas mediante dos meliponarios demostrativos. Su objetivo principal es dar a conocer a los visitantes un panorama de la importancia ecológica y biocultural que representan, además de servir

Estructuras de nidos bajo manejo en un meliponario de Veracruz





Cajas con abejas
Scaptotrigona mexicana

como un espacio donde se puedan realizar prácticas de manejo, entrevistas de divulgación, talleres participativos, entre otros eventos que se realizan anualmente en el INECOL. También ha servido como resguardo para nidos de abejas que se encuentran vulnerables en áreas cercanas al INECOL y otros lugares afines en la ciudad de Xalapa y que requieren su reubicación a un espacio protegido.

El primer meliponario nació en 2016 como parte de un proyecto institucional y con el propósito de comunicar a la sociedad en general el aprendizaje que se obtuvo en las investigaciones realizadas en algunas de las comunidades rurales de Veracruz donde la actividad guarda gran importancia. Esto fue resultado de cuatro años de desarrollar estrategias de conservación, aprendiendo de la práctica y el conocimiento ecológico asociado y del intercambio de experiencias con los productores mediante talleres participativos, eventos de divulgación e investigación participativa de diferentes aspectos del manejo y en particular sobre los recursos néctar-poliníferos que son usados por las abejas. De esta manera surgió la idea de habilitar un espacio dentro del JBFJC para instalar colmenas como meliponarios demostrativos que muestren las diferentes formas de manejo que se realizan para la producción de miel y otros productos de la colmena, y así fungir como puente entre la academia, la sociedad civil y los productores.

La especie que se tiene en el meliponario mencionado es una abeja que existe dentro y fuera de la reserva del INECOL, localmente es conocida como negrita o trompetera y su nombre científico es *Scaptotrigona mexicana*. El meliponario contiene información básica sobre 6 temas principales que describen a la meliponicultura veracruzana:

1. **Meliponario** explicando las razones y objetivos para el que fue establecido en el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero.
2. **Meliponicultura como patrimonio biocultura**l hace énfasis en la importancia del manejo de las abejas nativas como parte de un acervo o patrimonio biocultural heredado de los pueblos originarios extendido en diferentes regiones del estado de Veracruz.
3. **La colmena de las abejas sin aguijón** muestra las partes del interior del nido de la colmena de las abejas meliponinos, haciendo énfasis en la especie que se tiene en el meliponario.

4. **El manejo de la colmena** explica las formas de trabajo que realizan los productores que se dedican a esta actividad, enfocándose en los materiales y tipos de cajas para cultivarlas.
5. **Diversidad de abejas** habla de la diversidad de abejas nativas que existen en el mundo, en México y en Veracruz. Mencionando las abejas solitarias y las que forman sociedades, así como sus principales grupos representantes, Apini, Euglosini, Meliponini y Bombini.
6. **Diversidad florística en el paisaje de las abejas** es decir, se hace énfasis en la relación que las abejas guardan con las plantas, identificando algunas de las principales familias de plantas que son visitadas por ellas, como son las Fabaceae (leguminosas), Asteraceae (flores compuestas) y Convolvulaceae (la familia del camote).

El meliponario está diseñado para que por sí mismo sea un espacio de divulgación de las abejas meliponinos para las personas que lo visitan y se utiliza de diferentes formas de acuerdo con múltiples objetivos y necesidades de investigación, educación y recreación. Cuenta con las características necesarias para realizar demostraciones de manejo o en su caso, realizar talleres sobre trasiego del nido, identificación de las partes de la colmena, cosecha de miel y polen, división de nidos, alimentación, características de las castas, y elaboración de subproductos con base en la colmena.

Otro objetivo es el de generar información básica del manejo, que nos permita sistematizarla y entender los procesos de crecimiento estacional, bajo la toma de datos de pesos de las colmenas en relación con los datos climatológicos a nivel local y relacionarla con la fenología de las plantas que usan para alimentarse. Esto nos permite generar infor-

Las negritas (*Scaptotrigona mexicana*), en la entrada de su trompeta vigilando el flujo de abejas y de posibles invasores.





mación más precisa para hacer un manejo más integral de las abejas y transformarla en material de enseñanza, como son los calendarios de manejo y floración de plantas melíferas. Otra visión es que el meliponario cuenta con espacio suficiente para realizar talleres de educación ambiental con escuelas o grupos claves de conservación. Es decir, el meliponario puede ser una herramienta muy fuerte para hacer el vínculo de trabajo con escuelas de los diferentes niveles educativos y como espacio para la participación de la sociedad, integrando las inquietudes de las personas en un espacio de aprendizaje colaborativo.

El meliponario cuenta con una muestra de tres tipos de manejo rústico de las abejas en cajones de madera, tarros y ollas. Los primeros corresponden a la forma principal en que los productores de algunas regiones las manejan (por ejemplo, en Atzalan), en grandes cajones de entre 40 cm a 50 cm de largo por 30 cm de ancho y una altura de 20 cm. Son cajones amplios en los que las abejas suelen extender sus reservas de manera horizontal a lo largo de todo el espacio y el nido se mantiene en uno de los extremos del cajón cubierto por el involucro o ropa. Existe cajas similares con otras dimensiones, que apuestan por cajones con menos altura, pero más largos para que la colonia se distribuya horizontalmente; este tipo de diseño en preferido en municipios como Zozocolco de Hidalgo. Los tarros, se refiere al uso de los troncos de un bambú grande de la selva

Abeja nativa recolectando polen y favoreciendo la polinización entre flores distintas



(*Guadua sp*.) que suele ser común que las abejas los colonicen. Los productores simplemente cortan los tallos y los cuelgan en sus meliponarios para su manejo.

El otro tipo de estructura de manejo que se puede observar en el meliponario son las ollas o mancuernas, que consisten en un par de ollas de barro encontradas verticalmente, donde las abejas prácticamente las llenan con sus estructuras y para cosecharlas es necesario abrirlas y transferirlas a nuevas mancuernas. Este es un método muy usado por los meliponicultores de la Sierra Norte de Puebla en la región de Cuetzalan, Puebla. Así mismo, el meliponario cuenta con algunos cajones tecnificados que consisten en cajones mucho más pequeños divididos con alzas verticales, con la idea de que el nido se forme en su base y las abejas depositen en las alzas los potes con los recursos de miel y polen, adaptando la idea del diseño de cajas en *Apis mellifera*. Esta organización espacial hace que la cosecha de miel o polen y cera no perjudique al nido cuando son extraídas (Guzmán, *et al*. 2011). Estos tipos de estructuras de manejo se adaptan para el cultivo de la negrita o *Scaptotrigona mexicana*, que es la más extendida en cuanto a su manejo en el centro del estado de Veracruz. La negrita es una abeja con un tamaño de 5 - 5.3 mm de largo. Como su nombre lo indica es de cuerpo negro y sus alas en ocasiones tienen un color café o anaranjado. Pueden tener una conducta defensiva, enredándose en el pelo y realizando pequeñas mordidas. En campo, viven en huecos de árboles o bambú, elaboran una trompeta de cera como entrada al nido en el que suele haber más de 10 abejas guardianas que vigilan y protegen quien entra y sale del nido. Estas abejas son una buena especie para iniciarse en la meliponicultura, por tener colonias numerosas (Arnold, 2015).

Aunque la meliponicultura parece una actividad sencilla y redituable por el alto valor al que se puede vender la miel virgen, requiere de conocimientos ecológicos específicos. Es muy común que en un principio en su manejo se dañe a las colmenas y en ocasiones se pierdan. En la actualidad se han diversificado de manera exponencial los cursos, manuales e información disponible, así como el interés por implementar su manejo. Sin embargo, es muy importante que antes de decidir tener una colmena en casa, se informen mediante cursos o asesorías para familiarizarse con su manejo y delicadeza.

El saqueo o extracción de nidos silvestres del bosque para la instalación de nuevos meliponarios o del crecimiento de estos es una práctica común y que impacta negativamente a las poblaciones naturales de los meliponinos. Las abejas necesitan seguir

viviendo en los montes como parte de los ciclos de la naturaleza, para seguir llevando a cabo su papel de polinizadoras de la flora local. Por ello se promueve que entre los meliponicultores, en lugar de extraer nidos del monte, aprendan y se acostumbren a hacer los trasiegos de nidos, es decir, dividir los nidos de colmenas fuertes y maduras en dos cajones y así aumentar las colmenas, mientras se protegen y conservan los nidos silvestres de abejas, que entre otras cosas aportan diversidad genética a las poblaciones de abejas (Guzmán *et al.*, 2011; Guzmán y Vandame, 2015)
Otro punto importante antes de decidir tener una colmena de manejo es conocer el ambiente que rodeará a la colmena. Las abejas salen a buscar recursos (pecorear) en un rango de entre 500 m y hasta 1 500 m, de tal forma que se debe identificar y saber si la vegetación cercana ofrece recursos melíferos para nuestra colmena, así como que no exista interacción negativa con otros elementos cercanos, por ejemplo, el uso de insecticidas.

Importancia biológica y social de la actividad

Más allá de que la apicultura (manejo de *Apis mellifera*) y la meliponicultura contribuyan a los modos de vida de miles de personas en los lugares donde se practican, la importancia de las abejas en los ecosistemas es vital para el sustento de la vida en nuestro planeta. Muchos insectos, incluyendo a los meliponinos, son polinizadores, es decir, mediante su actividad favorecen el flujo del polen de una flor a otra y con ello promueven la fecundación de los óvulos y por lo tanto la formación de frutos con sus respectivas semillas. Una importante cantidad de plantas con flor requieren de estos polinizadores y se sabe que las abejas en particular son de los más numerosos, variados y efectivos para la polinización, por lo que la salud de los ecosistemas tiene que ver con este vital servicio ecosistémico y por ello es importante tener a los polinizadores en buen estado de conservación (Kearns *et al*., 1998).

Si analizamos la cantidad de productos que forman parte de nuestra alimentación y que provienen de un fruto fecundado con la asistencia de abejas, comprendemos lo importante que son estos insectos y el beneficio directo que obtenemos de ellos. Una tercera parte de los alimentos que consumimos depende de esta relación (Roubik, 2018). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) por ejemplo, considera a varios cultivos como emblemas de esta relación: la producción de almendras, manzanas, arándanos, pepinos, cebollas, calabazas,

fresas, aguacates y chiles, entre una lista más larga de cultivos. Todas estas son cultivos que se benefician de la polinización realizada por las abejas al aumentar no solo el número de frutos que se producen sino también su calidad (Roubik, 2018). Sin embargo, esta importante relación entre abejas y plantas que son polinizadas mediante su trabajo, está amenazada en el contexto de la llamada "crisis de los polinizadores" (Potts *et al.*, 2010).

Acciones que pueden beneficiar la conservación de las abejas

Actualmente vivimos una de las crisis ambientales más importantes generadas a partir de las actividades humanas. Los ecosistemas originales se han reducido a pasos agigantados y con ello afectado su flora y fauna acompañante. Se habla de la crisis de los polinizadores en general a la disminución y pérdida de diversidad de agentes biológicos que participan en la polinización de la vegetación, siendo uno de los grupos más afectados el de las abejas, al (IPBES, 2016; Sosenski y Domínguez, 2018). Este panorama es poco halagador pues nos coloca en un momento en el que debemos ser más conscientes de nuestros actos y su impacto en el medio ambiente. Entre las acciones que podemos emprender para ayudar a las abejas y demás polinizadores esta generar espacios con vegetación adecuada para ellos, evitar el uso de insecticidas y otras sustancias que son nocivas para las abejas y para las plantas de las que dependen, incluidas aquellas consideradas como "mala hierba".

Literatura citada

Arnold, N. 2015. Abejas sin aguijón de Veracruz: Catálogo de especies. 25 p.

Ayala, R. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México. (Hymenopetera: Apidae: Meliponini). Folia Entomol. Méx.106. 1-123.

Dadant, C. 1975. La colmena y la abeja melífera. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay 270 pp.Andrea Paola González Venegas, Martha L. Baena y Luciana Porter Bolland. XVI Abejas Silvestres. En: Samain M.S. y G. Castillo-Campos (eds.). 2020. Biodiversidad del Santuario del Bosque de Niebla, Xalapa, Veracruz. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México. ISBN: 978-607-7579-97-7. Pp 2017-227.

González Venegas, A.P., M.L. Baena y L. Porter Bolland. XVI Abejas Silvestres. En: Samain M.S. y G. Castillo-Campos (eds.). 2020. Biodiversidad del Santuario del Bosque de Niebla, Xalapa, Veracruz. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México. ISBN: 978-607-7579-97-7. Pp 2017-227.

Guzmán, M., C. Balboa, R. Vandame, M. L. Albores y J. González-Acereto. 2011. Manejo de las abejas nativas sin aguijón en México: Melipona beecheii y Scaptotrigona mexicana. Colegio de la Frontera Sur, Chiapas. 65 p.

Guzman M., R. Vandame (Coord.) 2015. Manejo de las abejas sin aguijón en Mesoamérica. Colegio de la Frontera Sur. Chiapas, México. 77 p.

IPBES (Intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services). 2016. The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S. G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, and H. T. Ngo (eds). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 552 pages.

Kearns, C. A., O. W. Inouye, and. N. M. Waser. 1998. Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinators interactions. Ann. Rev. Ecol. Syst. 29: 83-112.

Ocampo-Rosales, M. G. 2011. Una visión de la naturaleza del Nuevo Mundo: Los cronistas y las abejas nativas de Mesoamérica. In: VII Seminario mesomericano sobre abejas nativas. Colegio de la Frontera Sur, Chiapas y Unión de Cooperativas Tosepan. México. Pp. 23 -27.

Porter-Bolland, L, C. Gallardo-Hernández, F. Ruíz de la Merced y R. Quiroz. 2014. Manual "Intercambio de saberes de la meliponicultura en Atzalan, Veracruz". Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz. 40 p.

Porter-Bolland, L., C. Gallardo-Hernández, F. Ruíz de la Merced y R. Quiroz. 2015. La meliponicultura en el municipio de Atzalan, Ver.: un diagnóstico sobre el estado actual de la actividad y sus necesidades. In: Manejo de las abejas sin aguijón en Mesoamérica. Coord. M. Guzmán y R. Vandame. El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México. Pp. 19-29.

Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. & Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: Trends, impacts and drivers. Trends in Ecology and Evolution, 25(6), 345–353 Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. & Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: Trends, impacts and drivers. Trends in Ecology and Evolution, 25(6), 345–353

Quezada-Euán, J. J. G. 2005. Biología y uso de las abejas sin aguijón de la Península de Yucatán, México (Hymenoptera: Meliponini). Universidad Autónoma de Yucatán. 112 p.

Quezada-Euán, J.J.G. y R. Ayala B. 2010. Abejas nativas de México. La importancia de su conservación Ciencia y Desarrollo 36(247):8 - 13

Quezada-Euán, J. J. G., Nates-Parra, G., Maués, M. M., Roubik, D. W., and Imperatriz-Fonseca, V. L. 2018. The economic and cultural values of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) among ethnic groups of tropical America. Sociobiology 65(4): 534-557.

Simms, S. 2016. Conocimiento etnoecológico relacionado con la melipinocultura y los usos tradicionales de los productos de las colmenas en Atzalan, Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto de Ecología, A.C. 212 p.

Reyes-González, A., Camou-Guerrero, A., and Gómez-Arreola, S. 2016. From extraction to meliponiculture: a case study of the management of stingless bees in the West-central region of Mexico. In Chambo E. (ed.), Beekeeping and Bee Conservation-Advances in Research. InTech, Rijeka.

Roubik. 2018. Economic and cultural values of stingless bees (Hymenopter: Meliponini) among etnhic groups of tropcial América. Sociobiology. 65(4): 534-557.

Roubik, D.W. (Ed.). 2018. The pollination of cultivated plants. A compendium for practitioners. Vol. 1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. 297 p.

Sosenski P. y C.A. Domínguez. 2018. El valor de la polinización y los riesgos que enfrenta como servicio ecosistémico. Revista Mexicana de Biodiversidad. 89: 961 - 970.

Sotelo-Santos, L. E. 2011. Colmenas y abejas sin aguijón en la plástica maya prehispánica. In: VII Seminario mesomericano sobre abejas nativas. Colegio de la Frontera Sur, Chiapas y Unión de Cooperativas Tosepan. México. Pp. 34 – 39.

Váledez Azúa, R. 2004. Retomando la apicultura del Mexico antiguo. Vision Veterinaria, 4(2):4-15.

Vit P., M. Medina y M.E. Enríquez. 2004. Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, México and Venezuela. Bee World. 85(1) 2-5.

Abeja nativa recolectando polen y favoreciendo
la polinización entre flores distintas





Lista autores

Akeri Cruz, *Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C*

Andrew Vovides, *Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C.*

Carlos Iglesias Delfín, *Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C.*

Carlos A. Zárate Pérez, *Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C.*

Claudia Gallardo, *Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.*

Dalila Callejas, *Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C*

Estrella Chévez Martín del Campo, *Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.*

Eva María Piedra-Malagón, *Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C*

Fortunato Ruiz de la Merced, *Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.*

Luciana Porter, *Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.*

Oriana Gómez Luna, *Universidad Veracruzana*

Orlik Gómez García, *Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C*

Milton H. Díaz Toribio, *Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C*

Norma E. Corona Callejas Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Instituto de Ecología, A.C.

Ricardo Quiroz Reyes, *Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.*

Teresa Mejía Saules, *Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C.*

Victoria Sosa, *Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C.*

Una perspectiva etnobiólogica de la biodiversidad y conocimientos tradicionales del centro de Veracruz, se terminó de imprimir en diciembre del 2021 en los talleres de Plasma Espacios, Otilio Saldaña #9 Coatepec, Veracruz.